

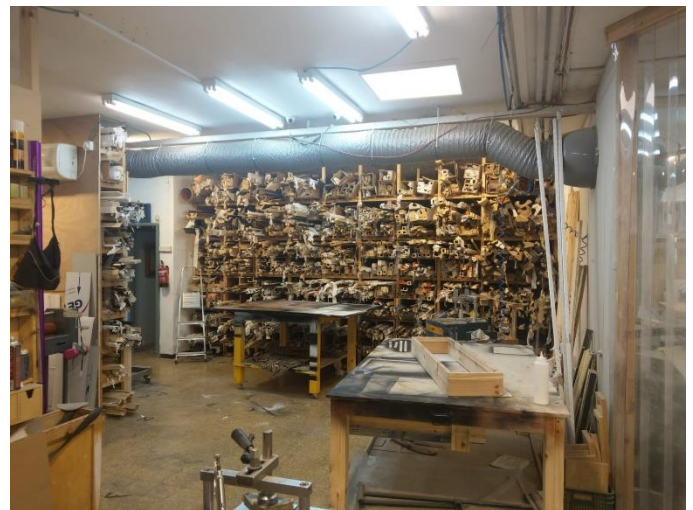
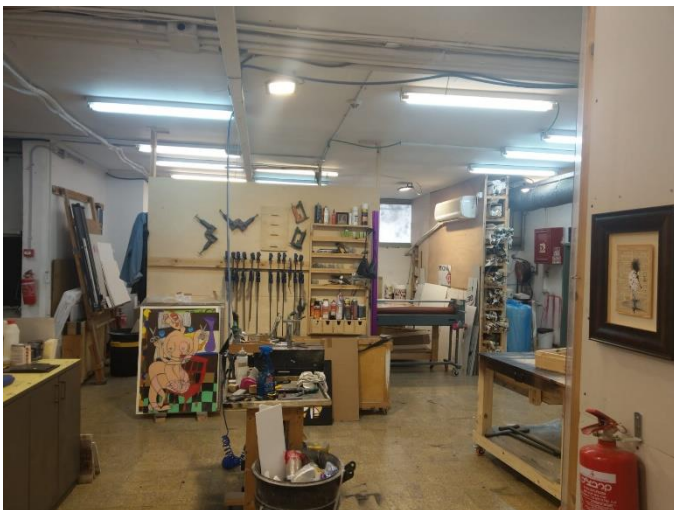
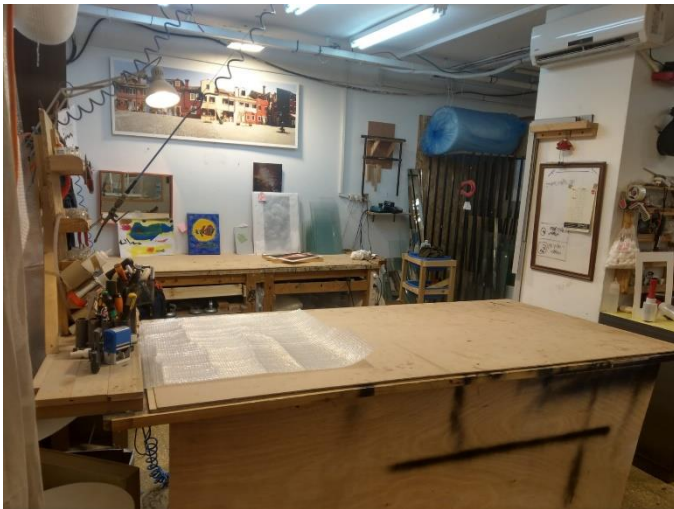
הנדסת שיטות-חקר תהליכים

מיצג גלריה

ברק בורה – 313584773

יוליה בעזוב – 316680404

אדם דודסון - 204773634



תמצית מנהלים

אופי העסק שלנו הינו גלריה-מסגרייה, מתמחה בייצור והתאמת מסגרות לתמונות, ציורים והדפסים. הגלריה ממוקמת בדרום ת"א ומופעלת ע"י משפחה המונה 5 עובדים שבראשה זוג הורים המנהלים את הגלריה.

מטרת הפרויקט הוא שיפור תפוקה עבור הגלריה וייעול התהליכים בהם העסק מבצע שימוש כיום. הבעיה המרכזית בה הבחנו הינה כי בשל חוסר במערכות ממוחשבות מתרחשות בעיות תקשורת רבות בין עובדי בית המלאכה לבין עובדי הפרונט וכתוצאה נוצרים הן עיכובים בעבודה והן מול הלקוח. בפרויקט עסקנו בבחינת התהליכים המושפעים כתוצאה מהבעיה אותה הצגנו, ובמתן פתרונות לכל תהליך.

פתרון הבעיה שהוצע היה מעבר למערכות ממוחשבות, מעבר זה יוכל לצמצם את אחוז הפרופילים הנחתכים באופן שגוי (הן במידה והן בסוג הפרופיל) מ-10% היום ל-1% בעתיד, כלומר, עבור כל 100 חיתוכים אשר הנגרייה תבצע, רק פרופיל אחד בממוצע ייזרק. בנוסף צמצמנו משמעותית את כמות השגיאות העלולות לצוץ בשלבי התהליך ואף הצלחנו לשפר במעט את שביעות הלקוח מ-96% ל-98%.

לסיכום, אנחנו היינו ממליצים כן לבצע את השינוי ולעבור למערכות ממוחשבות מכיוון שלא נדרשים משאבים רבים בשבילו. בנוסף, השינוי יכול לפתוח דלת לקהל לקוחות חדשים שכיום אינם מכירים את הגלריה.

פרק 1

הגדרת הבעיה

בית העסק אותו נחקר הינו עסק משפחתי למסגור תמונות הקיים 32 שנים ומנוהל על ידי טלי וקוטי נבון. עובדים בו שני הבנים שלהם ועובד נוסף. כמו הרבה עסקים ובתי מלאכה משפחתיים אחרים, ניהול תהליכי העבודה במקום נעשית בצורה אנלוגית וללא אמצעים ממוחשבים לניהול לקוחות, הזמנות, עבודות ומלאי. בפרויקט זה אנו נחקר את התהליכים השוטפים המתבצעים בבית העסק ונבדוק היכן נוכל להמליץ על שיפורים, בדגש על מעבר למערכות ממוחשבות מעודכנות שיוכלו לשפר את שטף העבודה במקום, לייעל תהליכים ולהקטין טעויות בבית המלאכה.

אודות העסק ומבנה ארגוני

מוצרים ושירותים:

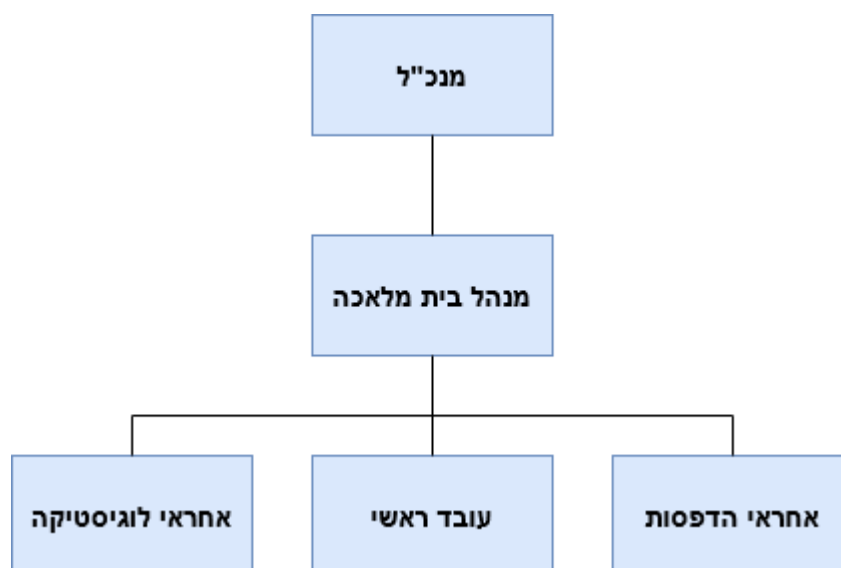
- מסגור תמונות בבית המלאכה בהתאמה אישית
- מסגור והתאמת מראות למידות וגבהים
- שימור תמונות ואמנות
- גלריה למכירת אומנות
- הדפסות פיין ארט
- שירותי סריקת אומנות

לקוחות החברה:

- לקוחות פרטיים
- לקוחות מקצועיים (אמנים, צלמים)
- מוסדות כגון גלריות, מוזיאונים, אדריכלים ומשרדים

שעות פתיחה:

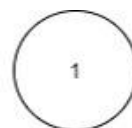
- ראשון עד חמישי בשעות 10:00-17:00, שישי 10:00-13:00
- כל העובדים בחברה עובדים במשרה מלאה



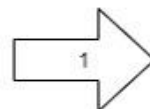
תרשימים

קבלת לקוח

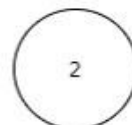
כמות	פעילות
8	פעולה
4	העברה
1	אחסון
13	סה"כ



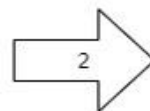
סיור בגלריה



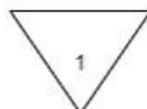
הגעה למשרד



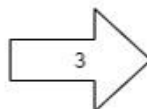
היכרות



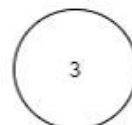
העובד הולך למחסן



הוצאת הפרופילים מהמחסן



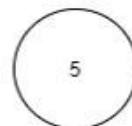
העובד מביא פרופילים ללקוח



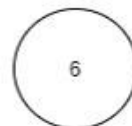
התאמת גודל מסגרת וסוגה



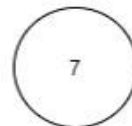
התאמת סוג זכוכית



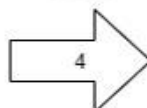
מדידה



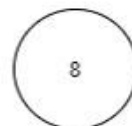
הצעת מחיר



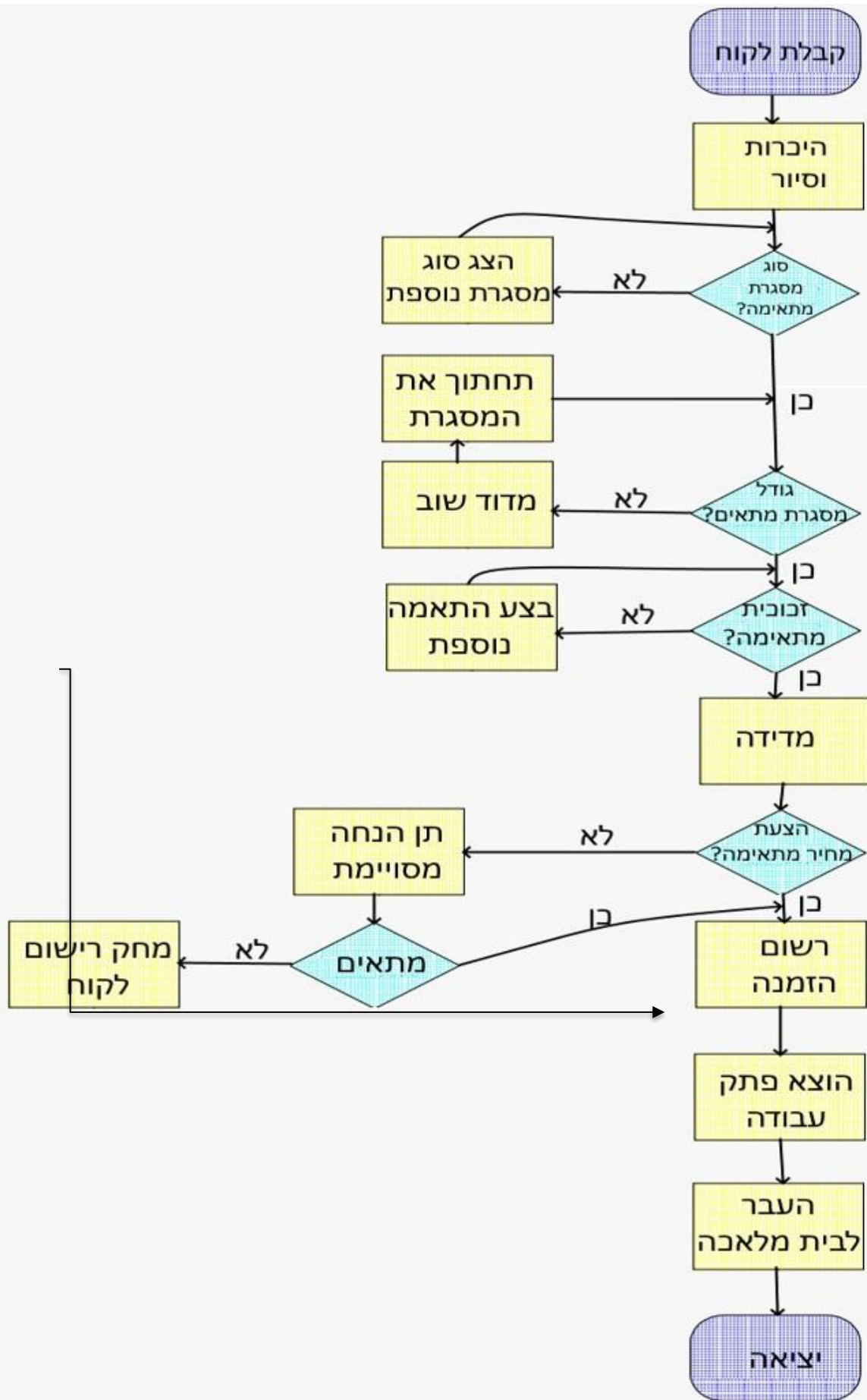
רישום הזמנה



הוצאת פתק עבודה



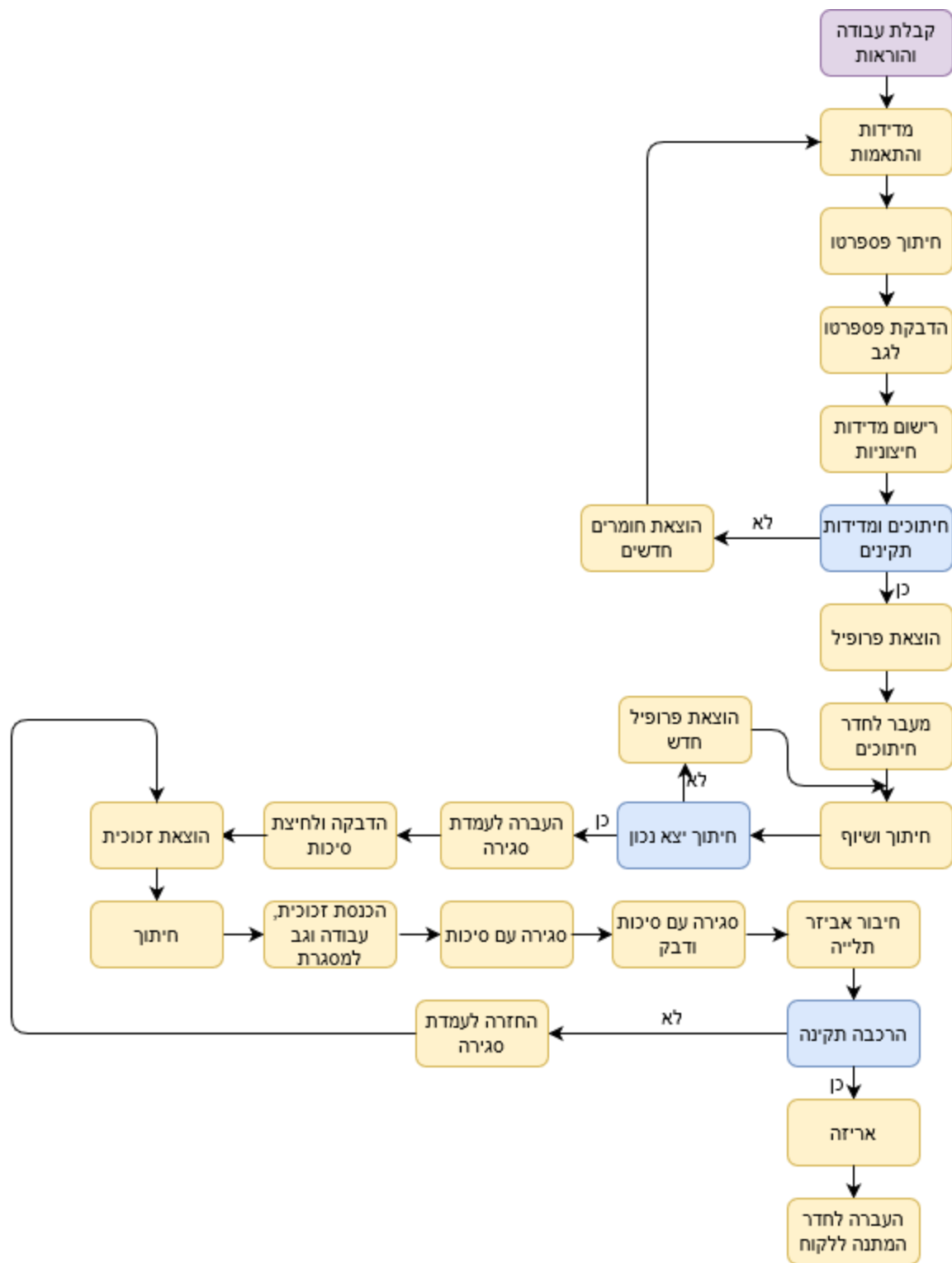
העברת בית מלאכה



מסגור

פעילות	כמות
פעולה	20
העברה	3
אחסון	2
ביקורת	2
סה"כ	27

1	מדידת עבודה
2	חישוב התאמות
3	חיתוך פספרטו
4	חיתוך חלון לפספרטו
5	הדבקת פספרטו לגב
6	הדבקת פספרטו לגב
1	ביקורת
1	הוצאת פרופיל מהמחסן
1	מעבר לחדר חיתוכים
7	חיתוך פרופיל למסגרת
8	שיוף
2	העברה לעמדת סגירה
9	הדבקה
10	לחיצת סיכות
2	הוצאת זכוכית
11	חיתוך זכוכית
12	הכנסת זכוכית למסגרת
13	הכנסת עבודה למסגרת
14	הכנסת גב למסגרת
15	סגירה עם סיכות ודבק
16	סגירה עם סיכות ודבק
17	איטום פינות
18	חיבור אביזר תלייה
2	ביקורת סופית
19	חותמת ואריזה
2	העברה לחדר המתנה
20	הודעה ללקוח



תיקון ושירות

כמות	הפעולה
14	פעולה
1	העברה
1	ביקורת
16	סה"כ

1

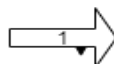
קבלת לקוח

2

הכנת פתק עבודה

3

הכנת הצעת מחיר



העברת עבודה ופתק לבית מלאכה

4

הוצאת דבק

5

פירוק סיכות

6

הוצאת עבודה

7

הוצאת פספרטו

8

חיתוך פספרטו חדש

9

הדבקה

10

נקיון לפני סגירה

11

סגירה עם סיכות

12

הדבקת דבק

13

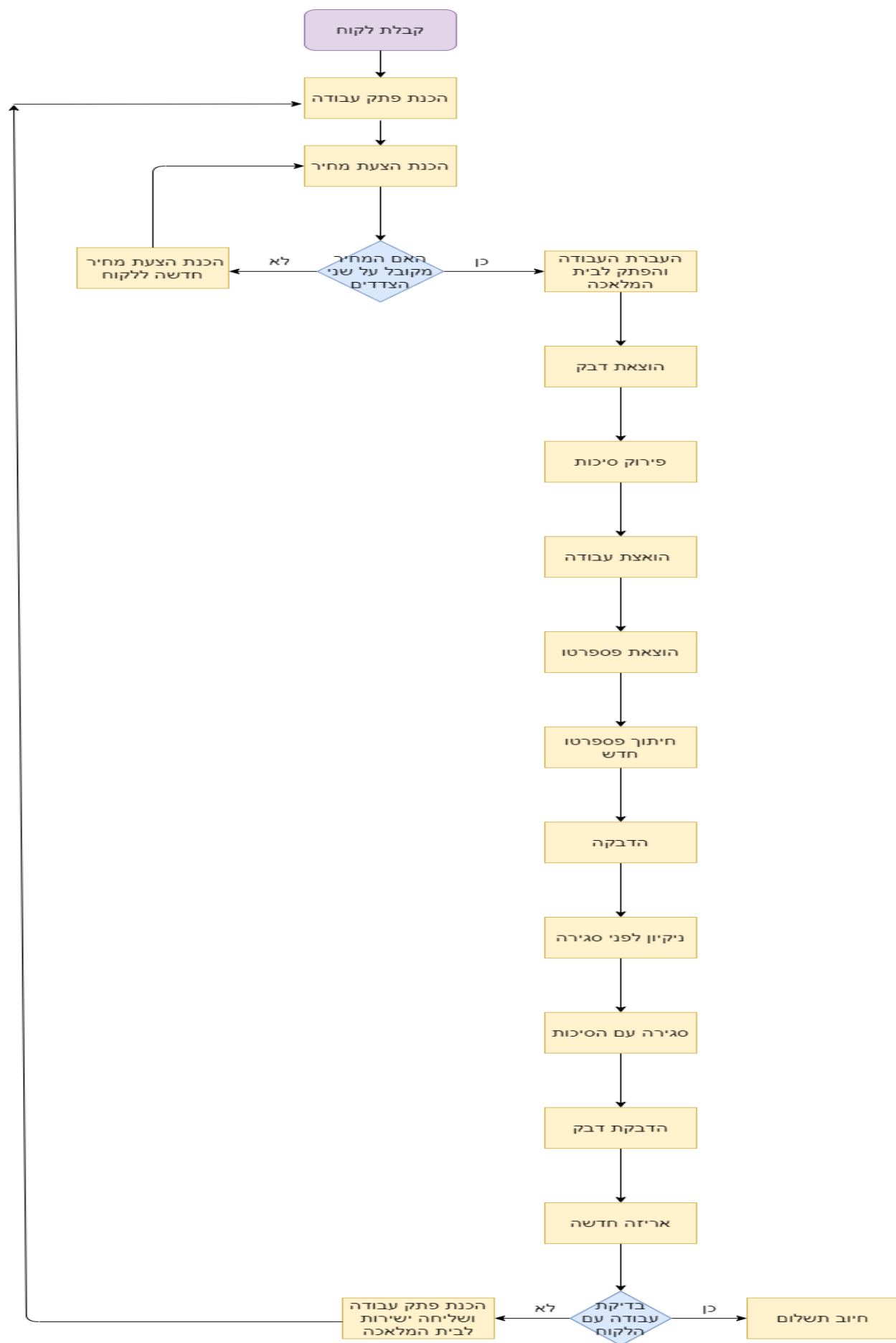
אריזה חדשה

1

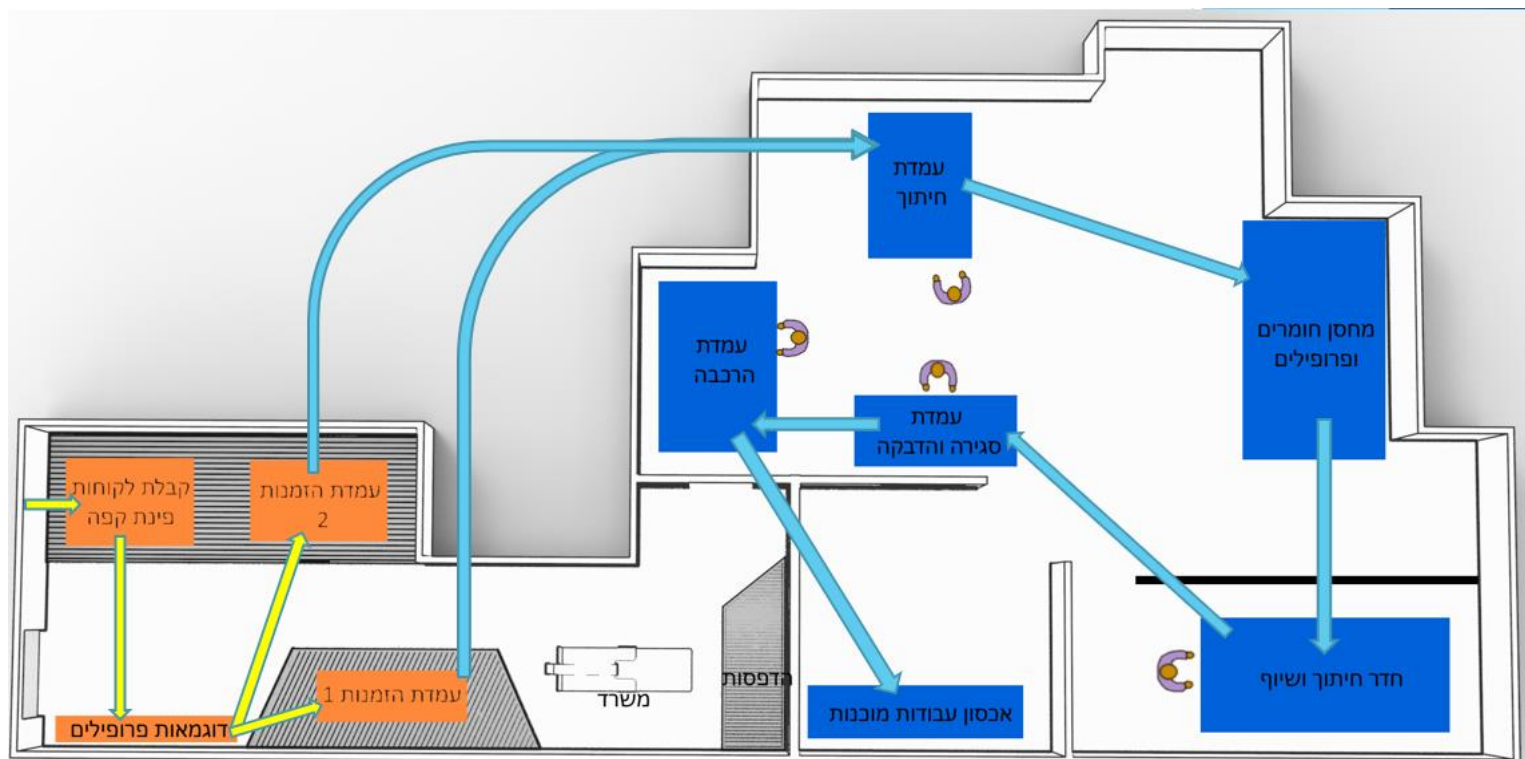
בדיקת עבודה עם הלקוח

14

חיוב תשלום



תרשים זרימה משולב לכל התהליכים (קבלת לקוח (צהוב) ותהליך מסגור/תיקון ושירות (כחול))



פרק 2

תהליכים בארגון

1. פתיחה:

פתיחת הסדנה כל בוקר מלוות בסדרה של פעולות סידור ונקיון. העובדים מתחילים בנקיונות וסידור הגלריה לקראת הגעת הלקוחות. בגלריה מטבחון עם מכונת קפה מקצועית, שם מוגש קפה ללקוחות חדשים. העובדים ממלאים את מכונת הקפה ומדוואים שעמדת המטבחון נקייה. במקום מותקנת ונטה לשאיבת אוויר וחלקיקים הנותרו מיום העבודה הקודם המודלקת מידי בוקר. אחד העובדים יפעיל את הקומפרסות המפעיל את כלי העבודה בסדנה. לאחר ניקוי האוויר מאבק וחלקיקים העובדים מסדרים פרופילים ודוגמאות להצגה. לסיום הצוות מכין את ספר ההזמנות ליום העבודה ופותח את הדלתות ללקוחות.

2. סגירה:

תהליך סגירת הגלריה מתמקד בכיבוי מערכות, סידור עמדות והכנת המקום ליום העבודה הבא. אחד העובדים יעבור על ספר ההזמנות ויוודא שכל התיעוד מדויק ואין פערים ליום הבא. עובד אחר ינקה את המטבחון ומכונת הקפה ויכבה אותה. שאר העובדים יסדרו את כלי העבודה ויפנו את העמדות בבית המלאכה. עובד יכבה את הקומפרסור וירוקן אותו ממים. לאחר מכן יכבה את הונטה ואת המפסקים הראשיים של בית המלאכה ואז את החשמל הראשי של כל המקום. העובד האחרון שיצא יפעיל את מערכת האזעקה וינעל את הדלתות.

3. קבלת לקוח חדש:

תהליך קבלת לקוח חדש מתמקד בנתינת יחס אישי ללקוח והתאמת צרכיו ליכולות הסדנה. כאשר לקוח חדש נכנס מוצע לו כוס קפה מהמכונה במטבחון. הלקוח יציג את דרישותיו לעבודה מול העובד שקיבל אותו. העובד יציג ללקוח פרופילים למסגרות לדוגמא והלקוח יבחר את המסגרת המתאימה לו. לאחר מכן העובד יתן ללקוח הצעת מחיר ויתחיל להכין פתק עבודה שיועבר לסדנה. העובד ירשום את פרטי העבודה (סוג מסגור, פרופיל, רקע, ריווח, גודל, זכוכית, תאריך, מס' עבודות והערות) ופרטי זיהוי לקוח (שם, טלפון, מחיר ומס' הזמנה). הפתק ישלח לבית המלאכה ביחד עם המוצר והם יכנסו לעבודה.

4. עבודת מסגור בבית המלאכה:

תהליך המסגור בבית המלאכה מתחיל בבחינת הוראות העבודה מהפתק. העובד יוציא מהמחסן את המסגרות הדרושות, ימדוד את הגדלים הרצויים ויחתוך אותן והמשך העבודה. העובד ידביק את המסגרות החתוכות ויתחיל להתאים זכוכיות. העובד יחתוך זכוכית מתאימה לגודל המסגרת ויחבר אותה אליה. העובד יכין גב לעבודה מהחומר המתאים לסוג העבודה ויחבר אליו וו תלייה. לאחר סיום ההרכבה העובד ינקה את העבודה מאבק ושאריות נסורת ויארז אותה זמנית בניילון סטרילי וניילון בועות ויאחסן אותה בעמדת העבודות המוכנות עד מסירת העבודה ללקוח. העובד ישלח הודעה ללקוח שהעבודה מוכנה לאיסוף.

5. תהליך איסוף עבודה מוכנה:

ישנם מספר שלבים להגעת לקוח לאיסוף העבודה שלו. הלקוח יקבל הודעה שהעבודה שלו מוכנה והוא יתאם עם הגלריה זמן להגעה לאיסוף. העובד יקח את פרטי הלקוח וירשום בספר ההזמנות את הזמן שתואם. לפני הגעת הלקוח העובד יוציא את העבודה מאחסון ויוצא את העבודה מהאריזה הסטרילית. העבודה תוצג ללקוח ויתן לו אותה לבחינת איכות העבודה. לאחר שהלקוח יציין שהוא מרוצה מעבודה העובד יארוז אותה בניילון בועות. לאחר האריזה העובד יחייב את הלקוח בתשלום הנקבע בזמן הזמנת העבודה ויוציא קבלה וחשבונית. במידה והעבודה גדולה או שיש מספר רב של עבודות העובד יוביל את העבודה אל רכב הלקוח.

6. תיקון ושירות:

תהליך התיקון והשירות מתבצע בצורה דומה לקבלת לקוח חדש. הלקוח יגיע לגלריה עם העבודה לה נדרש שירות או תיקון. העובד יבחן את העבודה ויכין פתק עבודה חדש עם כל פרטי הלקוח והעבודה. העובד יתן הערכת תשלום על השירות ויעביר את הפתק והעבודה לבית המלאכה. בית המלאכה יתאים ויחתוך מסגרות חדשות. במקרה הצורך יתאים גם זכוכית חדשה וידביק את המסגרות. לאחר סיום ההדבקה העובד יארוז את העבודה בניילון סטרילי וניילון בועות ויאכסן אותה עד הגעת הלקוח. העובד ישלח הודעה ללקוח שהשירות מוכן.

7. ניהול מחסן וציוד:

ניהול מחסן הגלריה מתבצע פעם בחודש ע"י אחראי הלוגסטיקה. האחראי יבצע ספירת מלאי של המחסן וירשום איזה מוצרים חסרים. משם הוא יעבור לעמדות ויבדוק איזה חומרים וציוד חסרים. האחראי ירכז את כל החוסרים ברשימה מסודרת ויצור קשר עם ספקים מקומיים לקניית חומרים חדשים. אם חסרות מסגרות הוא יצור קשר עם ספקים בחו"ל ויעשה הזמנה נפרדת. לאחר מכן הוא יעבור בחזרה לבית המלאכה ויבדוק בלאי לכל הציוד הקיים. במידת הצורך, הוא יחליף חלקים כגון להבים, מסורים ומקדחים.

8. קבלת ציוד מספקים:

תהליך קבלת הציוד מתבצע ע"י כל מי שפנוי בצוות העבודה. כאשר מגיעה משאית עם ציוד הצוות יפרוק אותו ויכניס אותו לבית המלאכה. לאחר מיון האריזות אחראי הלוגיסטיקה ימלא חוסרים בעמדות. הצוות יסדר את המחסן עם החומרים החדשים שהגיעו. כאשר מגיע משלוח של מראות וזכוכיות העובדים שיקבלו אותם ילבשו כפפות מיגון ויובילו אותם בזהירות אל תוך הסדנה וישימו אותם במקום בטוח. אחראי הלוגיסטיקה יבצע בדיקת תקינות לכל הציוד שהגיע ואם הגיע ציוד לא תקין הוא יכין רשימה אותה הוא ישלח לספקים כדי לקבל ציוד חלופי. כאשר המחסן והעמדות מסודרים עם כל הציוד החדש אחראי הלוגיסטיקה יבצע ספירת מלאי נוספת כדי לוודא שאין עוד חוסרים.

9. עבודה בבית הלקוח להזמנות גדולות או אוספים:

לגלריה שירות נפרד לעבודות גדולות או אוספים. לקוח יגיע לגלריה לפגישה פנים מול פנים או יצור קשר בטלפון. העובד שקיבל את הלקוח יעריך את היקף העבודה ביחד עם הלקוח ויתאם פגישה בבית הלקוח או בבית העסק. כאשר העובד מגיע אל הלקוח הוא ימדוד את העבודות הדרושות ויכין הדמיות של מסגרות על הקירות הנדרשים. לאחר מכן תתואם פגישה נוספת עם הלקוח בגלריה, בה הלקוח יוביל את העבודות אל הגלריה. העובד יכין פתק עבודה לכל עבודה שתיכנס לבית המלאכה ויעביר את העבודות והפתקים אל בית המלאכה. בסיום העבודה העבודות נארזות ונשלחות אל הלקוח ע"י מוביל חיצוני. לסיום, עובד יתלווה אל המוביל ויתלה את העבודות בבית הלקוח לסיום העבודה.

10. עבודה מול מוסדות:

הגלריה מספקת שירות למוסדות, גלריות ואומנים המעוניינים להציג מספר רב של עבודות. נציג/אומן מטעם המוסד מגיעים לגלריה ומציגים את היקף העבודה הנדרשת. הנציג יתאר גם כן את סוג המקום בו יתלו התמונות. העובד יציע ייעוץ בנוגע לסוג המסגרות והתאמת העבודה למקום בו העבודות יוצגו. העובד יכין הצעת מחיר ללקוח ויחכה לאישור ההצעה לפני התחלת העבודה. בשונה מעבודות מול לקוחות פרטיים, לפרויקטים יוזמנו חומרים ומסגרות במיוחד לפרויקט כדי לא ליצור חוסרים גדולים בפרק זמן קצר. לאחר קבלת הצידוד בית המלאכה ייצר את המסגרות ויתאים אותם לעבודות. בסוף הפרויקט העובד והלקוח יבצעו בקרת איכות לכל העבודות. לאחר אישור הלקוח תוזמן הובלה לעבודות אל הלקוח.

חקר זמן

המדדים בחרנו לקחור אינם תלויים בזמן תקן כלשהו, זמן אותו אנחנו רוצים לקבוע כסטנדרט לתהליך העבודה.

שניים מהמדדים הינם מדדי אחוזים (שביעות רצון ואחוז פגומים) והמדד השלישי מתחייס לזמן עיכוב ממוצע שנגרם מתקלות בייצור.

לצורך הדוגמא לשימוש בKPI, בחנו עבודות שעברו תהליך מסגור עד שהיתה אחת עם תקלה. כאשר התקלה זוהתה התחלנו למדוד זמנים לכל שלב בתהליך עד שהעבודה חזרה לסדר עבודה תקין. חילקנו את מדידות הזמנים לארבעה שלבים: זמן מציאת התקלה, זמן פינוי וסידור העמדה מחדש, זמן להבאת חומרים חדשים וזמן לבירור בעיות עם פתק העבודה מול מי שהכין אותו בקבלת הלקוחות.

מדדי ביצוע

- אחוז מסגרות פגומות בבית המלאכה- את המסגרות מרכיבים מפרופילים, כאשר מספיק שפרופיל אחד או יותר יהיו פגומים (כתוצאה מחיתוך לא נכון/ פגיעה בהליך ההרכבה של המסגרת) בשביל שהמסגרת לא תורכב.

$$D = \frac{N}{T} \cdot 100$$

D=Percent of defects

N=Number of defective frames

T=Total number of frames

מדד זה הינו מדד תפעולי הבודק כמה פגומים יש לבית המלאכה בשלבי החיתוך וההרכבה של המסגרות, וכל הפעולות בשלבי העבודה נמצאות בבית המלאכה. כדי שמדד זה יתחשב במימד הפיננסי נבדוק ההפסד הכספי של בית העסק כתוצאה מהטעויות שאנו מוודדים. נרצה לחשב את מחירי החומרים שבזבזו. כדי להתחשב בפיתוח למידה, היינו בוחנים את זמני טיפול בתקלות של כל העובדים לפי חקר זמן ומנתחים מהמידע שנמצא האם ישנם פערים בהכשרת העובדים והאם יש צורך להתמקד בהכשרה מחדש של עובד. מדד העיכובים שלנו נוגע רק בצד התפעולי של בית המלאכה, שם אין קשר עם הלקוח באף צורה, לכן לא נוכל להתאים את המדד למימד החיצוני. ההשפעה היחידה שתהיה בצד הלקוח היא במקרה חריג שבו נגמר המלאי של המסגרת שהלקוח בחר לאחר טעות בחיתוך ובית העסק יצור קשר עם הלקוח להמשך טיפול.

- זמן עיכוב סיום עבודה ממוצע- כאשר יש פגמים במהלך הייצור זמן הסיום מתעכב.

$$A = \frac{\sum_1^n T1 + T2 + T3 + T4}{N}$$

A=Average defect delay time

T1=Time to find the error

T2=Time to clear and prep the station

T3=Time to get new materials

T4=Time wasted on understanding work order

N=Number of orders

מדד זה הינו מדד תפעולי, הוא בודק זמנים המתווספים לתהליך כתוצאה מטעויות בעבודה ולא מתייחס לגורמי ה BSC האחרים. כל שלבי התהליך שנבחנים בפרמטרים של המדד הינם שלבי עבודה של עובד בבית המלאכה בעמדות העבודה.

כדי שמדד זה יתחשב במימד הפיננסי עלינו היה לחשב את עלות החומרים המבזבזים שנזרקו כתוצאה מטעות בתהליך.

כדי להתחשב בפיתוח למידה, היינו בוחנים את זמני טיפול בתקלות של כל העובדים לפי חקר זמן ומנתחים מהמידע שנמצא האם ישנם פערים בהכשרת העובדים והאם יש צורך להתמקד בהכשרה מחדש של עובד.

מדד העיכובים שלנו נוגע רק בצד התפעולי של בית המלאכה, שם אין קשר עם הלקוח באף צורה, לכן לא נוכל להתאים את המדד למימד החיצוני. ההשפעה היחידה שתהיה בצד הלקוח היא במקרה חריג שבו העבודה שהובאה לבית המלאכה נפגמה ויש ליצור איתו קשר.

- שביעות רצון הלקוח- טעויות בבית המלאכה יכולות לקרות בעקבות: גודל הרווח בין העבודה למסגרת, התאמת מסגרת לא נכונה, טעויות במדידה.

$$C = 100 \cdot \left(1 - \frac{N}{T}\right)$$

C=Customer satisfaction percentage

N=Number of complaints

T=Total number of orders

מדד שביעות רצון הינו מדד חיצוני שמתייחס לשביעות רצון הלקוחות ומתבסס על תלונות שמגיעות מפי הלקוחות. אנחנו מניחים במדד זה שלקוח שאסף את העבודה שהוא הזמין ולא יצר קשר עם בית העסק לתלונות או שינויים כלקוח מרוצה.

אם נרצה להתייחס למדד שביעות רצון כמדד פיננסי, נבדוק את העלות הכלכלית של כל תלונה. אם התלונה התבררה כטעות של בית המלאכה, אז העסק יכסה את עלויות העבודה הנוספות. נבדוק את העלויות הנוספות שהתווספו מול ההכנסה המקורית ונבדוק את אחוז ההפסד הממוצע שנגרם מתלונת הלקוח.

כדי להתאים את המדד שלנו למימד התפעולי נבדוק את הקשר בין תלונת לקוח לזמן עבודה בבית המלאכה שהתווסף. נמדוד את הזמן שבו עובד בית המלאכה יקח כדי להשלים את העבודה שהלקוח התלונן עליה ונתייחס לזמן זה כזמן עיכוב לעבודות אחרות עליהן העובד עבד.

ערכי KPI לפי תצפיות

הגענו לבית העסק וראינו את העובדים בנוגע למדדים שלנו, בדקנו את ספר ההזמנות ודגמנו זמן עיכוב עבודה.

אחוז מסגרות פגומות בבית המלאכה:
לפי תצפיות העובדים מתוך 200 העבודות האחרונות 90% מהמסגרות יצאו תקינות בנסיון הראשון.

$$D = \frac{20}{200} \cdot 100 = 10\%$$

זמן עיכוב עבודה ממוצע:
לפי תצפית עבודה שראינו במקום, היתה תקלה בחיתוך הפספרטו שגרמה לעיכוב העבודה ב2 דקות ו6 שניות.

$$A = \frac{10+32+84+39}{1}=165 \text{ (s)}$$

שביעות רצון לקוח:
לפי תצפיות העובדים בחודש אפריל, 192 מתוך 200 הלקוחות האחרונים היו מרוצים מהתוצר הסופי של העבודה ולא ביקשו שינויים או תיקונים.

$$C = 100 \cdot (1 - \frac{8}{200})=96\%$$

מודל SMART לתהליך תיקון ושירות

התבקשנו להציג מודל SMART לתהליך אחד מהשלושה שאנו חוקרים

Specific: האות S מסמנת לנו ספציפיות, והספציפיות שנכון אליה בתהליך הנתון הינה השגת יעד של לקוח מרוצה, שכן לקוח מרוצה יהיה גם לקוח חוזר. למה אנו עושים זאת? כדי לשמור על קהל הלקוחות שלנו מרוצה ואף שיגדל מ"מפה לאוזן", תהליך זה הינו תהליך שאנו רוצים שישמר תמיד בעסק ולא יחלוף.

Measurable: האות M מייצגת לנו מדיד, הכוונה היא איזה שהיא דרך שנוכל למדוד את ההתקדמות של התהליך הנתון. במקרה שלנו המדד להתקדמות יהיה שביעות הרצון של הלקוחות, אנחנו מתייחסים ללקוח שהביע שביעות רצון מהשירות שהוא קיבל ולא חזר עם תלונות או תקלות כלקוח מרוצה.

Achievable: האות A מייצגת לנו יעד בר השגה, החוכמה בלהגדיר מטרה זה בעצם להגדיר יעד מסוים שאפשר להגיע אליו. במקרה שלנו היעד יהיה לשאוף ל100% שביעות רצון ונרצה שכל לקוח יהיה לקוח חוזר, אך ציפיות הלקוחות לא תמיד יהיו על אותו קו של בית המלאכה ותמיד יהיו תלונות כלשהן, לכן המטרה שלנו תהיה הגברת שביעות הרצון ל98%

Realistic: האות R מייצגת לנו את המציאות, האם היעד שהצבנו הוא מיצאותי לאור המשאבים ולוחות הזמנים הקיימים לנו. בהתייחסות למשאבים שלנו בגלריה, נרצה לצמצם את העבודה בתהליך התיקון והשירות כמה שאפשר ע"י הגברת צומת הלב ללקוחות ובירור מעמיק יותר לגבי דרישותיהם והציפיות שלהם מהתוצר הסופי.

Timely: האות T מייצגת לנו זמנים, כאשר אנו באים להציב יעד לשינוי מסויים בחברה, אם לא נציב תאריך סיום, לא תיווצר תחושת דחיפות ומוטיבציה לסיים. עבודות תיקון ושירות קשורות ישירות לשביעות רצון הלקוח, ונרצה למדוד שיפור במדד זה לאורך שנה כדי לבחון האם לקוחות שהחזירו עבודות לשירות יחזרו לעבודות מסגור חדשות בעתיד.

תיאור שרשרת אספקה

הזמנת פרופילים:

הזמנת הפרופילים מתבצעת מול יצרנים באיטליה טלפונית ובמייל, כאשר העסק מזמין מכל מפעל את הכמויות הרצויות כל 3-4 חודשים. לאחר השלמת ההזמנה העסק יבצע העברה בנקאית לביצוע התשלום.

המשלוח הימי לוקח כחודש מרגע ההזמנה, וכאשר הסחורה מגיעה לארץ יש לשחרר אותה מהמכס. לעסק יש רשיון ייבוא והוא עובד מול אותו פקיד מכס שנים רבות.

לאחר השחרור מהמכס הסחורה מגיעה לעסק ע"י משאית והעובדים יפרקו את הסחורה ויסדרו אותה במחסן.

ההיכרות עם היצרנים היתה דרך ירידי יצרנים באיטליה שהציגו את הסחורות שלהם, ובעלי העסק עבדו עם היצרנים השונים עד כדי קשרי חברות.

הזמנת חומרי עבודה שונים (פספרטיום, סיכות וכד'):

ההזמנה מתבצעת טלפונית ובמייל כפעם בחודש מ"גטר גרופ" אשר מספקים את כל החומרים הדרושים להשלמת עבודות המסגור והדפסה. המשלוח יגיע תוך 3-5 ימי עסקים ע"י משאית.

הזמנת כלי עבודה:

כל כלי העבודה החדשים מסופקים ע"י "דרור כלי עבודה", מהם מוזמנים מסורים, להבים, מברגים, סיכות וכד'.

ספק הכלים נמצא קרוב גיאוגרפית לעסק ועובדים איתו שנים רבות. לעסק יש הסכם הזמנת עבודה עם הספק, בו העובד יסע לחנות, יאסוף את כל הכלים הדרושים וירשום בקופה את הסכום. פעם בחודש הספק יחייב את העסק בסכום הכלים שנרשמו במהלך החודש.

הזמנת זכויות:

הזמנת הזכויות מתבצעת טלפונית ובמייל ממפעל זכויות "גיל רפאל", מהם מוזמנות פלטות של זכויות פעם בחודש. הספק יחייב את העסק באשראי במועד ההזמנה.

הספק יספק את הסחורה תוך 5 ימי עסקים, וישלח משאית מיוחדת להובלת זכויות. כשאר השליח יגיע לבית העסק, העובדים יפרקו את הזכויות ויעבירו אותן לאזור בטוח.

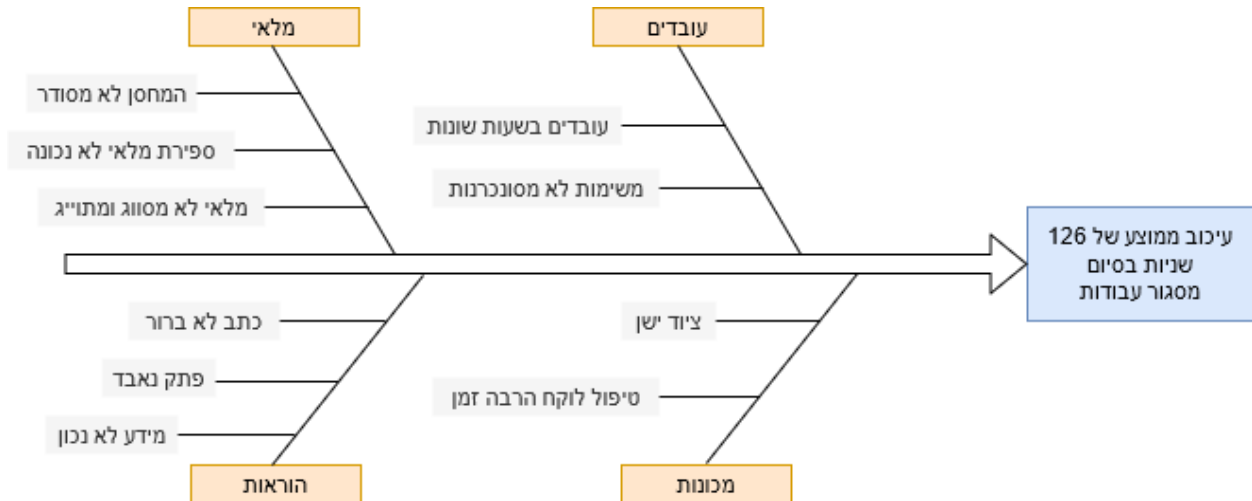
תרשים מסע לקוח



פרק 3

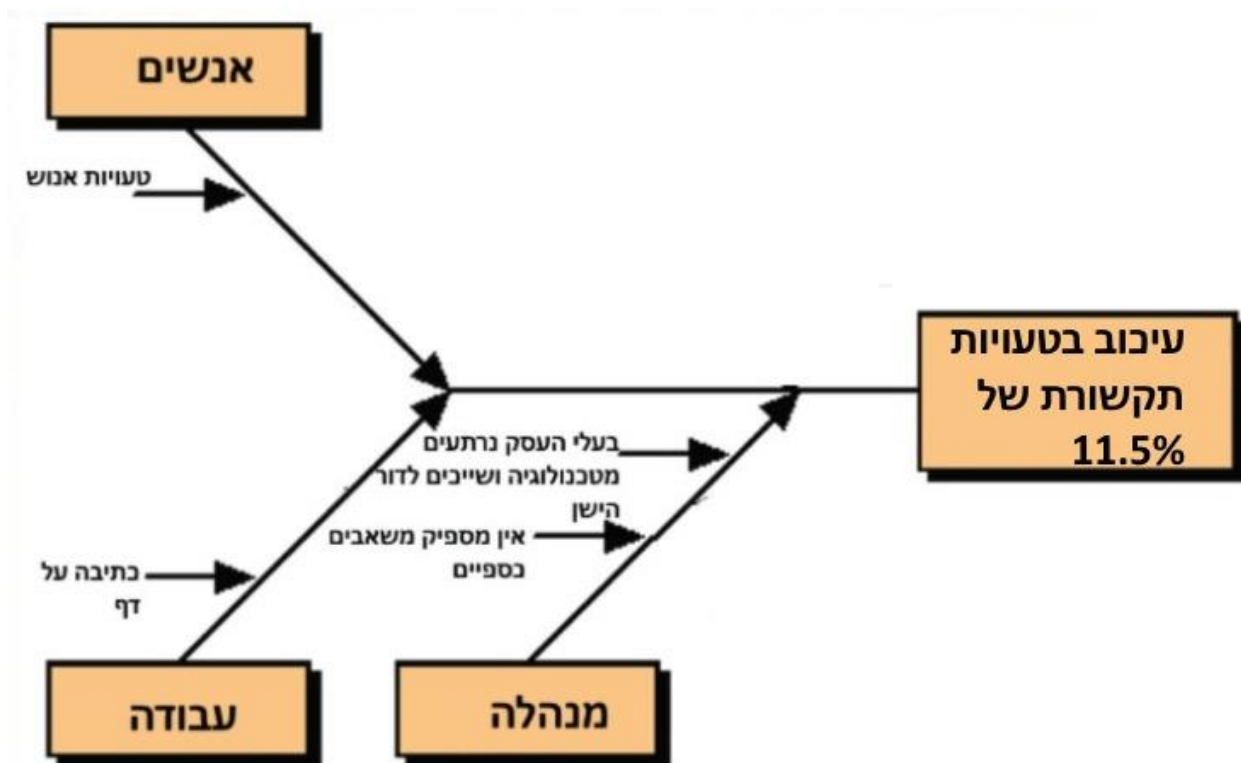
דיאגרמות Fishbone

תהליך מסגור



הגורמים המכריעים על אספקת עבודה מוכנה בזמן ללקוח הם העובדים, המלאי הזמין, תקינות הציוד והוראות עבודה נכונות.

חלק מהעובדים הינם סטודנטים, אז קורים הרבה מצבים בו הצוות לא מלא ותהליך העבודה מתעכב בתחנות בהן חסר עובד, או שעובד פחות מיומן במשימה כלשהי מתעכב בסיום עבודה. כאשר העובדים מחפשים ציוד במחסן הם מתעכבים במציאת החומרים המתאימים לעבודה, ומכיוון שאין תיוג ומעקב מתאים לכל חומר קורים מצבים בהם חסרים חומרים ויצטרכו להזמין מהספקים. חלק מהציוד הינו ישן ומותאם לעבודות מאוד ספציפיות, וקבלת שירות תחזוקה למכשירים אלה דורש עבודה מול יצרן המכונה. הוראות העבודה נכתבות על פתק ידנית, מה שיכול לגרום לאי הבנות כאשר העובד בבית מלאכה מקבל את הפתק מהקבלה.



הגורמים המכריעים על תהליך היכרות עם לקוח חדש הם האנשים, המנהלה ותהליך העבודה הראשוני שחל בעת לקיחת ההזמנה.

כחלק מהבעיה שהועלתה-טעויות תקשורת ועיצובים עקב רישום הזמנות ידניות ע"י העובדים, למנהלה ישנה תרומה משמעותית לכך.

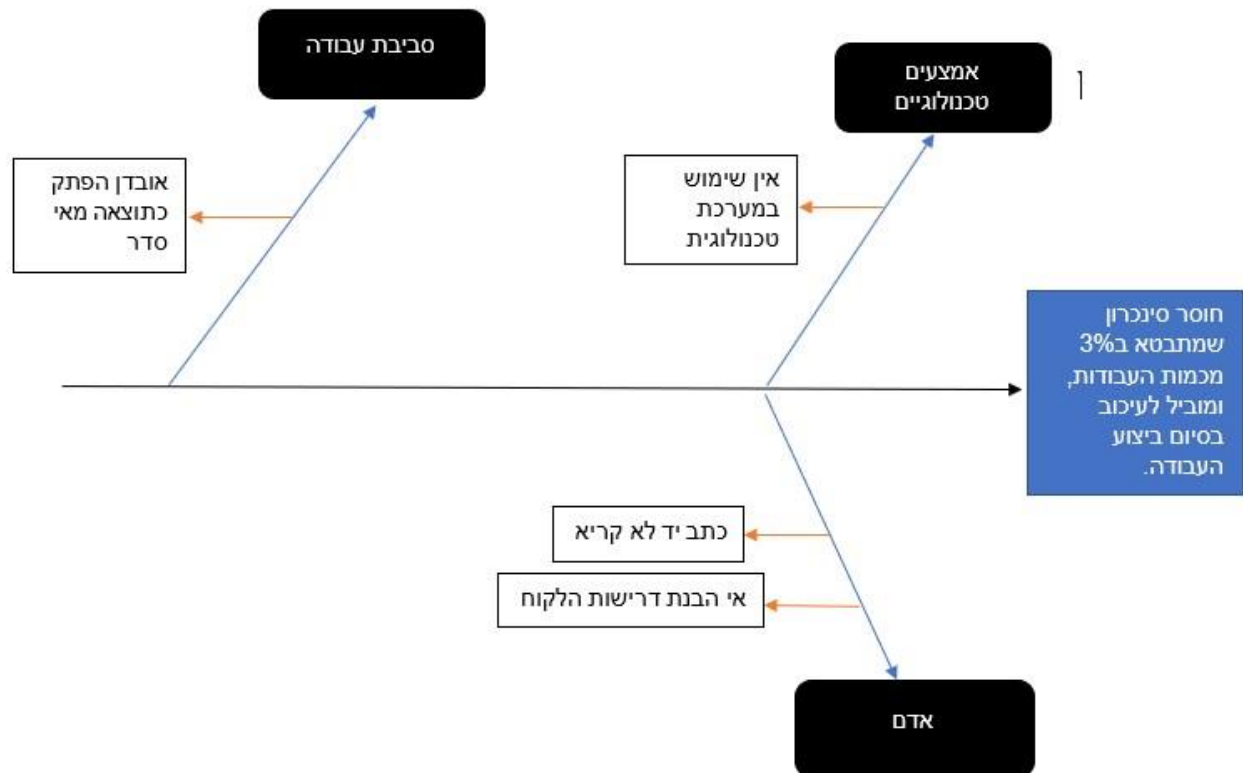
בעלי העסק שמחזיקים את העסק שנים הם אנשים יחסית מבוגרים הנרתעים מטכנולוגיה וקשה להם לעשות את המעבר ממערכות אנלוגיות לדיגיטליות.

בנוסף, העסק הוא עסק קטן ומשפחתי שאינו מכיל הרבה עובדים ומשתמש במשאבים איכותיים ויקרים כחלק מפעילותו השוטפת ולכן ההנהלה גם לוקחת בחשבון כי מעבר למערכות דיגיטליות כרוך בהוצאה כספית כבדה יחסית.

האנשים-עובדים מהם מורכב הצוות אשר אינו גדול ומונה מעט אנשים והרבה עבודה, בעת תהליך ההזמנה והרישום לעיתים יכולות להתבצע טעויות של העובד בכתיבה הן מעומס ולחץ והן מטעויות אנוש.

מבחינת העבודה-ההוראות נכתבות ידנית על דף נייר, מה שיכול לגרום לאי הבנות מבחינת כתב או מחסור/אבדה של עותק נוסף.

תהליך תיקון ושירות



הגורמים המכרעים בתהליך קבלה ותיקון מוצר של לקוח הם סינכרון בין העובדים שמקבלים את העבודה לבין בית המלאכה, ובכדי שדבר זה יקרה צריך סביבת עבודה טובה ומסודרת וגם אמצעים טכנולוגיים או כתב יד קריא. מפני שבתהליך של קבלת לקוח אם יש לנו אמצעים טכנולוגיים כמו מערכת שמשמשת לקליטת הזמנה והעברה לבית המלאכה אז בעצם לא יכולה להיות לנו בעיה של כתב יד לא קריא, אך עם זאת צריך גם סביבת עבודה מסודרת ומוכנה לעבודה והבנת דרישות הלקוח.

תרשימי SIPOC

קבלת לקוח

SIPOC				
ספקים	כניסות	תהליך	יציאות	לקוחות
בית דפוס	מערכת לקוחות ידנית	פגישה עם לקוח חדש	קבלת פניות תיק לקוח חדש	לקוח פרטי
כלי כתיבה	פנקסים כלי כתיבה	↓ סיור בבית מלאכה	חוזה שירות הצעת מחיר	לקוח עסקי
	כסאות שולחנות	↓ להבין דרישות לקוח	העברת פניות לקוח להמשך טיפול	
	מסגרות	↓ הצעת מחיר בחירת מסגרת		
		↓ הוצאת פתק עבודה		

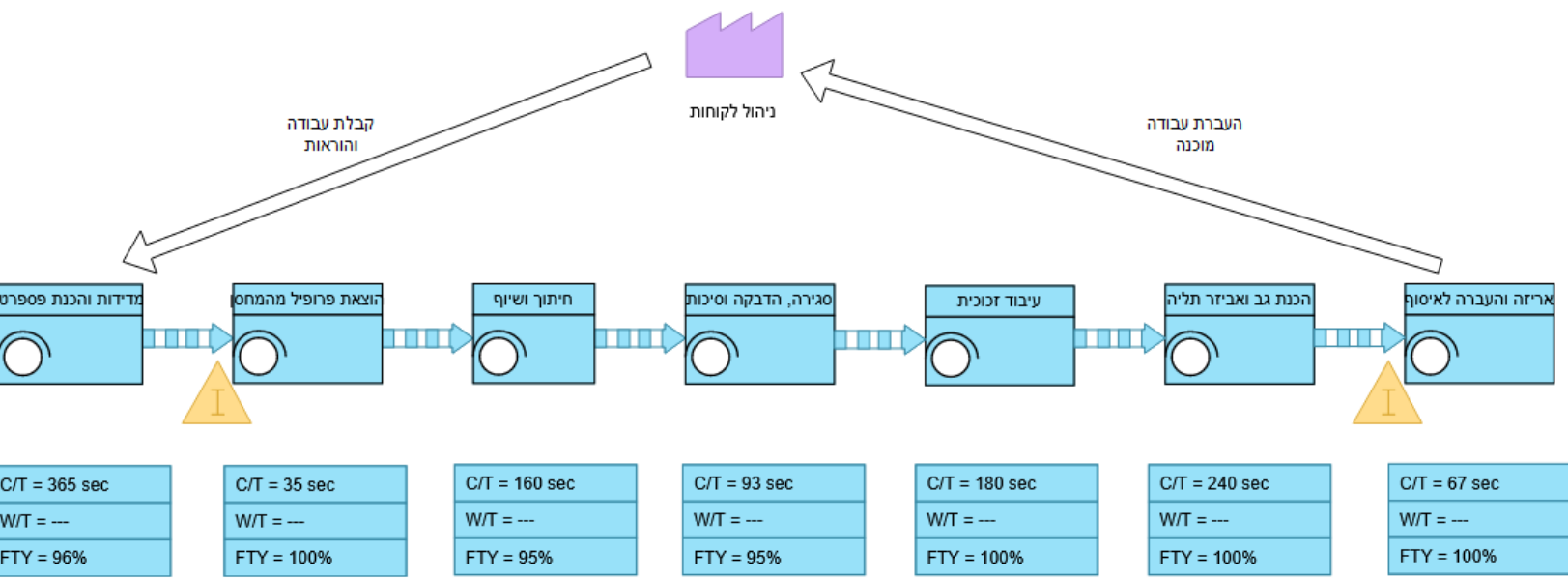
תיקון ושירות

suppliers	inputs	process	outputs	customers
ספק זכויות	זכויות	פגישה עם הלקוח	תמונה עם מסגרת	לקוחות פרטיים
				לקוחות עסקיים
ספק מסגרות	מסגרות	בחירת העבודה לה נדרש תיקון	חיזוק המסגרת	
	הקלדת פקודות עבודה		הצעת מחיר	
			חיוב תשלום	
			שליחת הודעה בסיום השירות	
			הוצאת פתק עבודה לבית המלאכה	
			פירוק והרכבה מחדש	
שליחת מסרון ללקוח בסיום השירות				

SIPOC				
לקוחות	יציאות	תהליך	כניסות	ספקים
לקוח פרטי	אחסון	בחינת הוראת עבודה מהבון	זכויות	ספק מסגרות
לקוח עסקי	תיעוד בתיק לקוח	↓ מדידת גדלים נדרשים וחיתוך	כלי עזר	ספק זכויות
	שליחת הודעה בסיום השירות	↓ הרכבת המסגרת	כסאות שולחנות	ספק כלי-עבודה
		↓ ניקוי עמדה ואריזה זמנית	מסגרות	
		↓ שליחת מסרון ללקוח בסיום שירות		

תרשימי VSM

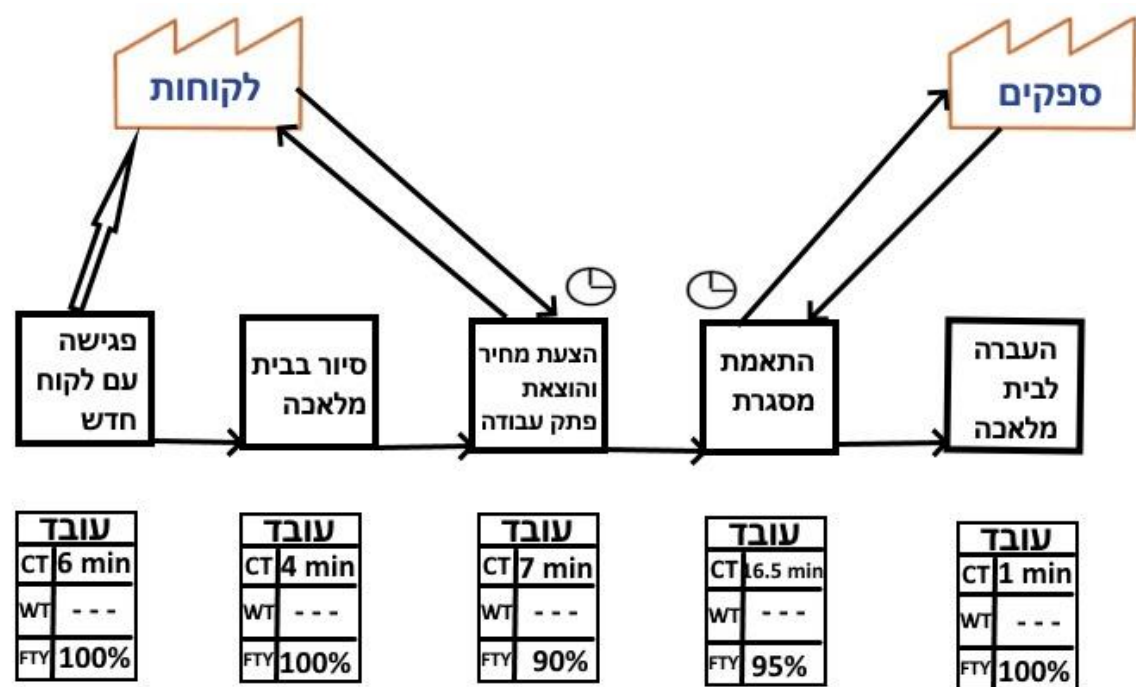
מסגור



365	35	160	93	180	240	67
96%	100%	95%	95%	100%	100%	100%

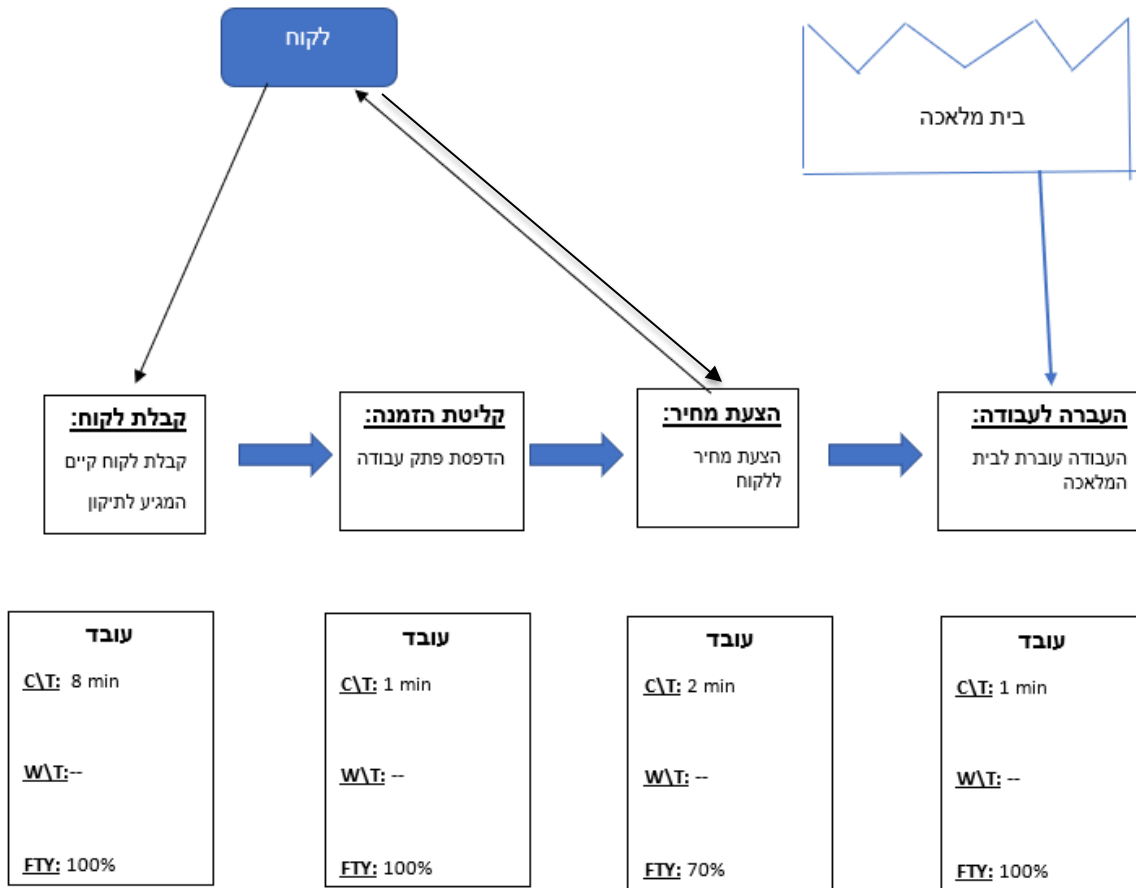
Total C/T: 1167 Seconds
Total W/T: 0
FTY 95%
Total Lead Time: 1167 Seconds

קבלת לקוח



6 min	4 min	7 min	16.5 min	1 min	34.5 min
100%	100%	90%	95%	100%	85.5%

תיקון ושירות



<u>C\T</u> :	8 min	1 min	2 min	1 min	12 min
<u>W\T</u> :					
<u>FTY</u> :	100%	100%	70%	100%	
Total lead time:					12 min

פרק 4

הצעת פתרונות וכדאיות כלכלית

פתרונות תהליך מסגור:

רוב העיכובים בעבודות קורים מתוצאה של חוסר תקנים וסטנדרטים פנימיים במעבר בין תהליכים, המובילים לבעיות תקשורת שמעכבות עבודות. לדעתנו, הבעיות הן תוצאה של ניהול מידע לא נכון ואנו נמליץ לעבור למערכת מידע ממוחשבת.

מערכת מידע ממוחשבת תוכל לחבר את כל התהליכים יחדיו ולדאוג שכל המידע הדרוש לתהליך המסגור יהיה נכון ומעודכן.

בעזרת המערכת העובדים יוכלו לעדכן בצורה נוחה את זמינותם, ויהיה קל יותר לתכנן עבודות בהתאם לזמינות העובדים.

המערכת תכיל את כל המלאי הקיים ולעובדים תהיה אפשרות לבצע מעקב על חוסרים ולהצביע על מיקום כל חומר עבודה במחסן. בנוסף, כאשר המחסן יהיה קרוב לחוסר המערכת תודיע שיש ליצור קשר עם ספקים. כאשר מגיע מלאי חדש העובדים יסרקו את המלאי למערכת בעזרת ברקודים.

לקיחת פרטי עבודה מהלקוח תתבצע בתוך המערכת ויועברו ישירות לבית המלאכה ברגע שהעובד בקבלה יסיים לרשום את כל דרישות הלקוח. העובדים בבית המלאכה יוכלו לצפות בפתק הדיגיטלי ולעדכן סטטוס ומיקום העבודה בבית המלאכה. בסיום העבודה המערכת תשלח הודעה ללקוח שהעבודה מוכנה לאיסוף.

כדאיות כלכלית:

הקמת מערכת מידע תחבר בין אזור ההזמנות, קבלת הלקוחות והמחסן. מערכת שתספק צרכים אלה, על פי הערכות שבדקנו עם מתכנת, תעלה כ 10000 ש"ח.

בנוסף, נמליץ על התקנת אייפדים בבית המלאכה ובעמדות קבלת הלקוחות שיחובר למערכת. עלות זו מוערכת בכ-2000 ש"ח ליחידה (נדרש 4).

סה"כ הוצאות: 18,000 ש"ח

ההערכה שלנו היא שתפוקת בית המלאכה תגבר בכ 3-5%, אשר תוספת זו תגיע משיפור שטף העבודה ומניעת טעויות מוקדמות. ההכנסה החודשית הממוצעת מעבודות מסגור הינה 100,000 ש"ח (200 עבודות במחיר ממוצע של 500 ש"ח).

הגברת התפוקה תוכל להניב 3,000-5,000 ש"ח נוספים כל חודש, וההשקעה תחזיר את עצמה תוך 4-6 חודשים.

פתרונות תהליך קבלת לקוח:

עקב מערכת ההזמנות הידנית מתרחשות בעיות תקשורת ועיכובים רבים, בנוסף בית העסק נמצא באזור תעשייתי סאהן ולא נגיש במיוחד-בדרום תל אביב, ומבחינת שעות העבודה המקום עובד עד חמש ולהרבה מהלקוחות שעות אלו אינן נגישות והרבה יותר נוח להגיע בשעות הערב (מה שלא מתאפשר) או ביום שישי בו בית המלאכה עמוס מאוד.

הפתרון שאנו מציעים הוא מערכות הזמנות אונליין שתאפשר ללקוחות לבצע את ההזמנה דרך האינטרנט ללא צורך בהגעה למקום.

לדעתנו תהליך זה גם יכול לייעל את תהליך העבודה וכתוצאה מכך גם את השירות.

מערכת אונליין בשלב של תהליך קבלת הלקוח, תוכל לצמצם טעויות בהזמנה ויחסוך זמן הגעה ללקוח. מבחינת התייעלות ללקוחות עסקיים ולעסק עצמו, הלקוחות יוכלו לשלוח דרך מערכת האונליין הזמנות גדולות ובית המלאכה יוכל להתכונן בהתאם בצורה יעילה יותר.

בנוסף - העובדים יוכלו לראות כבר ברגע ההזמנה את הנדרש ובדרך זאת להתחיל את תהליך העבודה מה שיחסוך הרבה זמן.

פתרון זה יכול לייעל את כל התקשורת בבית המלאכה ובפרט את תהליך קבלת ההזמנה הראשוני - מה שלדעתנו יגרום ליותר תפוקה בפחות פרק זמן.

כדאיות כלכלית:

הוספת קטלוג והזמנות אונליין באתר האינטרנט של הגלריה תעלה כ 2500 ש"ח (לפי הערכת מתכנת) וכ 1000 ש"ח בשעות עובד לעריכת הקטלוג.

לאחר התייעצות עם העובדים בגלריה, פתיחת ההזמנות אונליין תאפשר גישה נוחה יותר ללקוחות מחוץ לאזור המרכז וללקוחות קבועים שמכירים את המלאי במקום ויוכלו לבחור את החומרים המועדפים עליהם מרחוק.

אנחנו מעריכים שתוספת זו לתהליך תגביר את קצב ההזמנות מלקוחות ותיקים ב 10% ותהיה כדאית מבחינה כלכלית.

עבודה ממוצעת עולה כ-500 ש"ח ללקוח, ובממוצע 60% מהלקוחות הם לקוחות ותיקים. לפי ההערכות שלנו ההשקעה במערכת תחזיר את עצמה תוך 7 עבודות המוזמנות דרך האתר והפתרון יהיה רווחי תוך 5-7 שבועות.

פתרונות שירות ותיקון:

התהליך הבעייתי הנתון הוא חוסר סינכרון שיכול לקרות מכל מיני סיבות אפשריות לדוגמא: שהעבודה מגיעה לבית המלאכה כעבודה האחרונה המיועדת לעבודה כאשר במציאות היא בעצם עבודה של לקוח לא מרוצה שאמורה להכנס לתור נפרד של עבודות שמגיעות לתיקון. דברים אלו קורים מחוסר הבנת דרישות הלקוח או מחוסר הזנת הדרישות במערכת ממוחשבת כתוצאה מכתב יד לא קריא שגורמת לאי הבנה בין בית המלאכה לאלו שמקבלים את הלקוח.

הפתרון שאנו מציעים בנוסף למערכת ממוחשבת היא הקמת עמדת עבודה חדשה שמטפלת אך ורק בעבודות שחוזרות בפעם השנייה ומיועדות לתיקון. עמדת עבודה חדשה תבטיח מעבר חלק בין הלקוח לבית המלאכה ובדרך זאת ידעו העובדים שעבודות המגיעות לעמדה זאת נמצאות בעדיפות עליונה. כדאיות כלכלית:

לאחר התייעצות עם בעלי העסק, פתרון זה יעלה כ-5000-7000 ש"ח להקמת עמדה נוספת. בניית העמדה תתבצע בתוך בית המלאכה מפלטות עץ שיחתכו למידות הרצויות לעמדה, נדרש חיבור למערכת לחץ האוויר בשביל כלי העבודה, הזמנת כלים נוספים וניתוב שעות עבודה מעבודות מסגור לטובת ההקמה.

עבודות תיקון ושירות הינן חלק קטן יחסית מהעבודות העוברות בבית המלאכה (כ-3-4% כל חודש), לכן יקח זמן רב יותר להחזיר את ההשקעה.

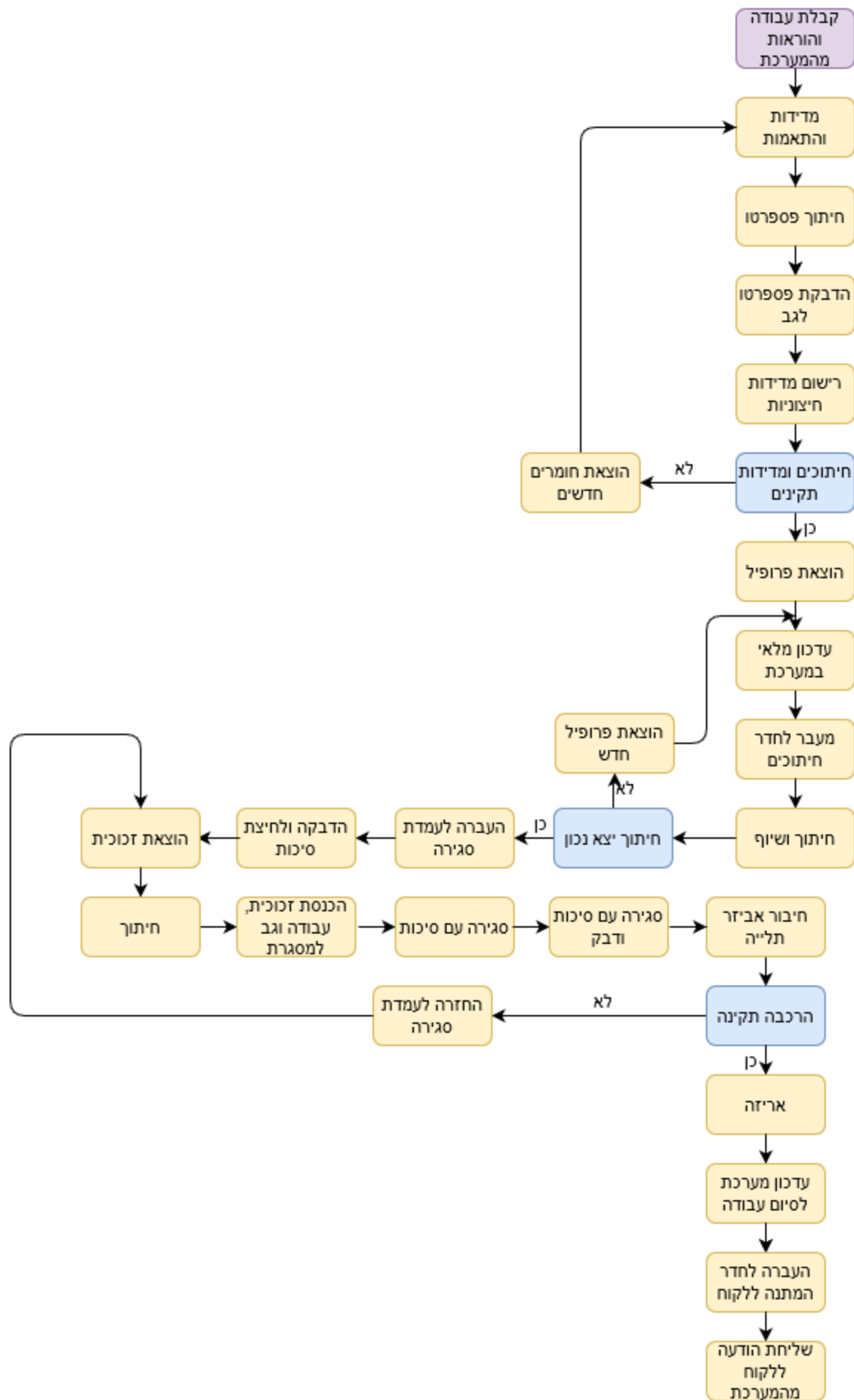
ההערכת שלנו היא שיהיו כ-6-8 עבודות חוזרות בחודש, עם הכנסה ממוצעת של 300 ש"ח לעבודה. הפתרון יהיה משתלם כלכלית תוך 3 חודשים.

תרשימים לתהליכים מתוקנים

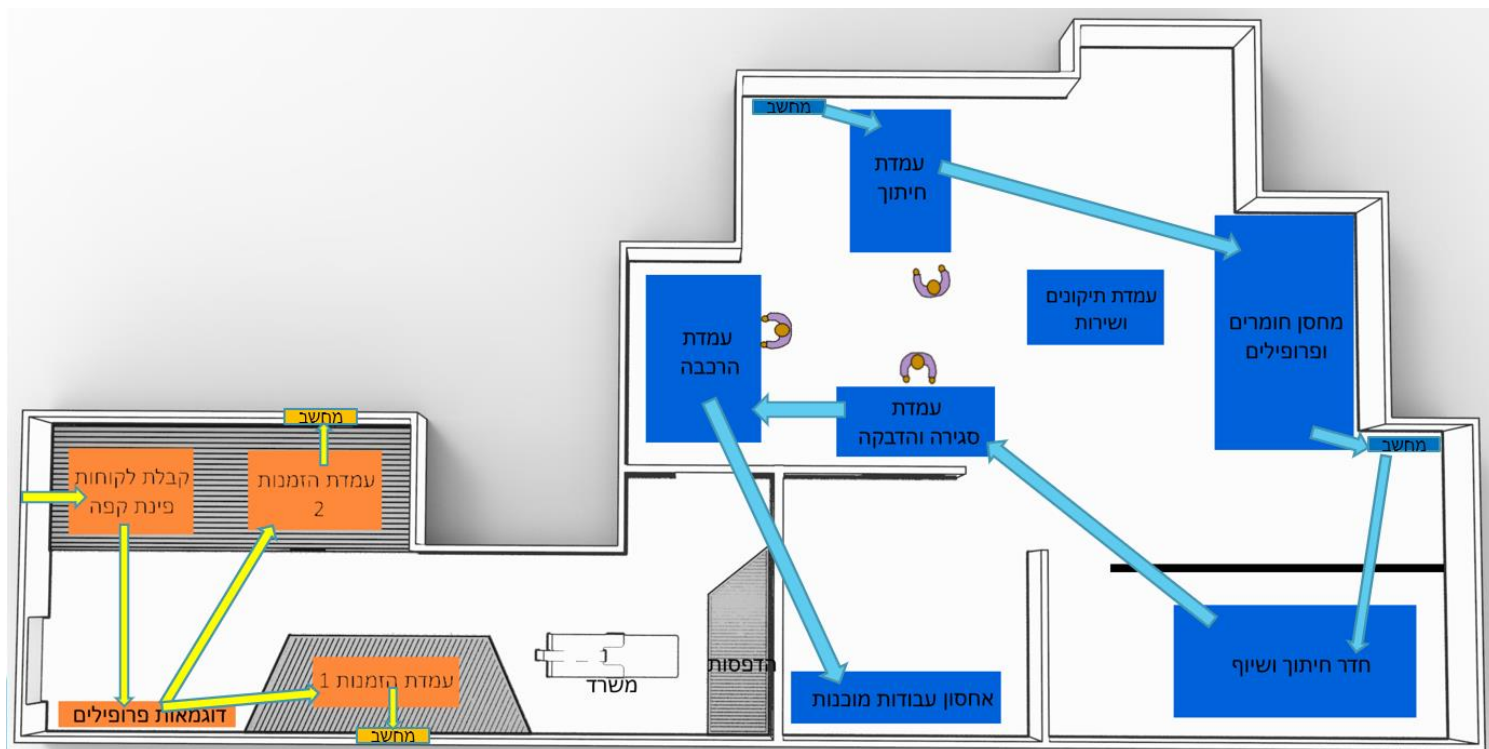
מסגור

כמות	פעילות
23	פעולה
3	העברה
2	אחסון
2	ביקורת
30	סה"כ





תרשים זרימה מתוקן לקוח ומסגור (בכתום קבלת לקוח, בכחול מסגור)



תיקון ושירות

כמות	הפעולה
4	פעולה
2	העברה
1	ביקורת
7	סה"כ

- 1

קבלת לקוח

•
- 1

→

העברה לעמדת תיקון

•
- 2

שליחת הודעה אוטומטית ללקוח ע"י המערכת הדיגיטלית על סיום עבודה

•
- 3

תיאום מועד עם הלקוח ע"י המערכת הדיגיטלית

•
- 4

לקיחת עבודה מעמדת העבודות המוכנות

•
- 2

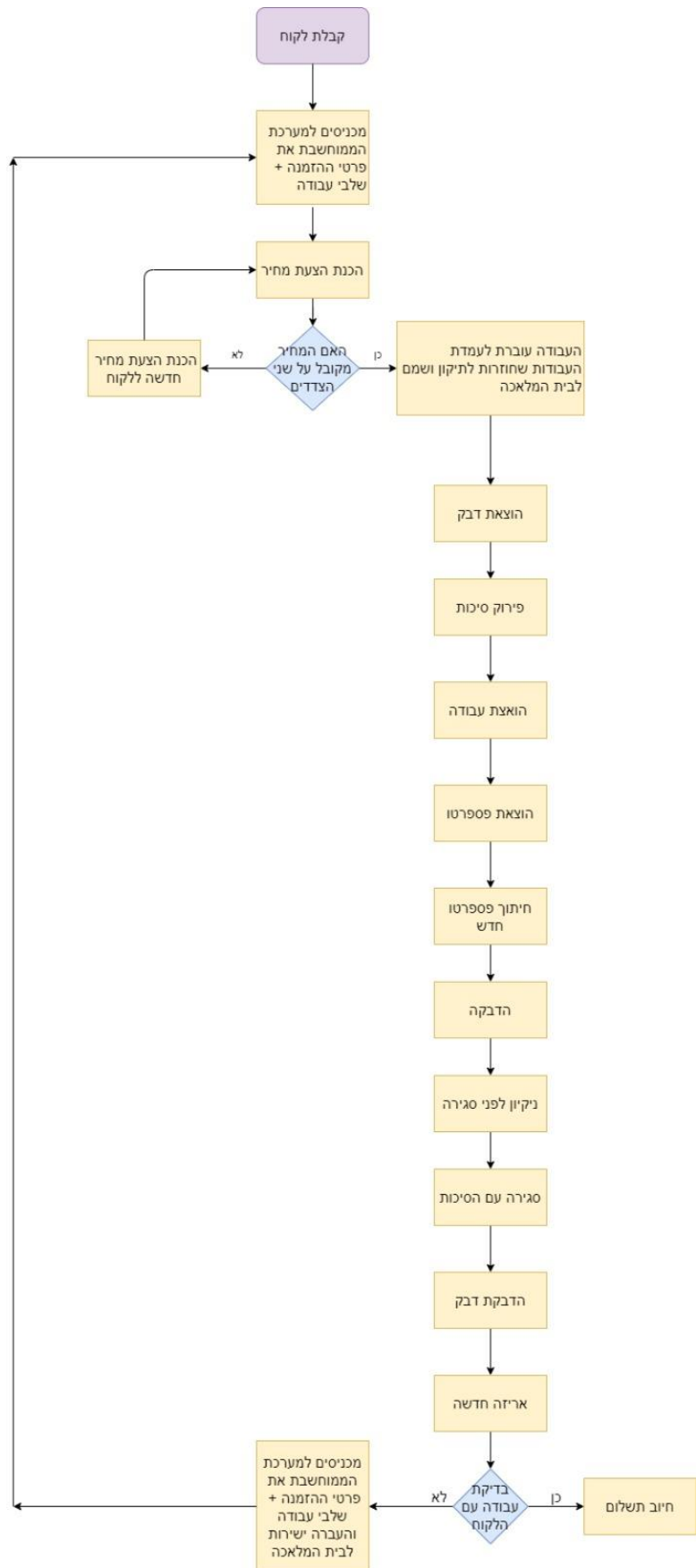
→

העברת לשליח

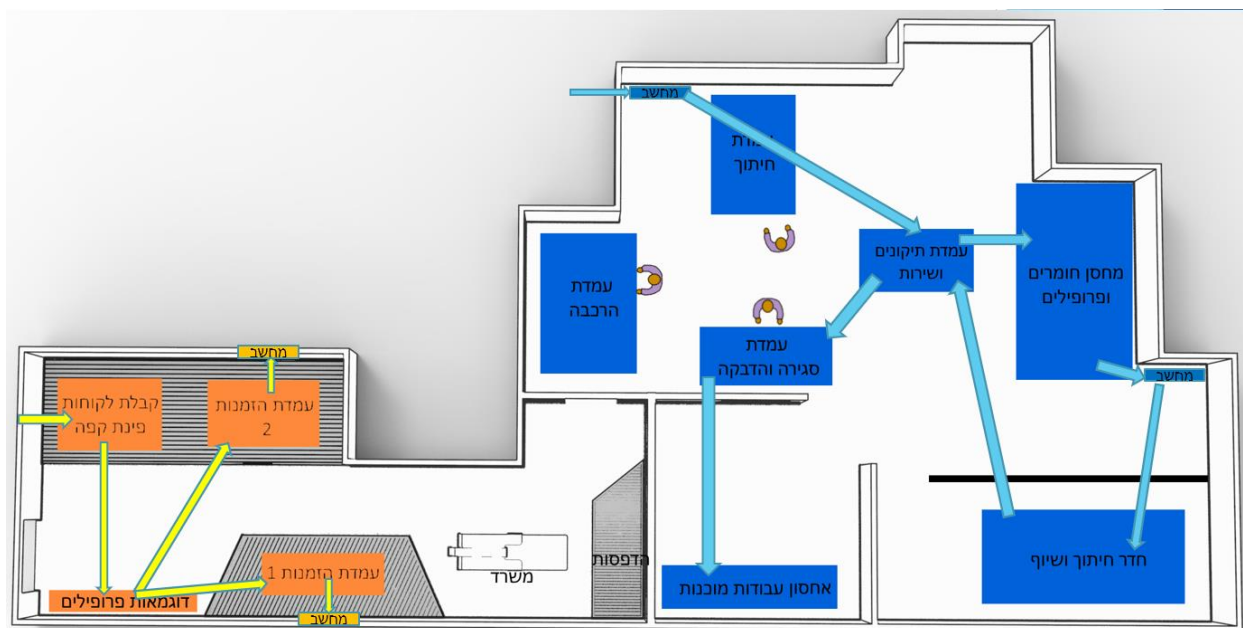
•
- 1

בדיקה בפני הלקוח

•



תרשים זרימה מתוקן לתהליכי תיקון ושירות וקבלת לקוח



קבלת לקוח

סיור בגלריה

הגעה למשרד

היכרות

העובד הולך למחסן

הוצאת הפרופילים מהמחסן

העובד מביא פרופילים ללקוח

התאמת גודל מסגרת וסוגה

התאמת סוג זכוכית

מדידה

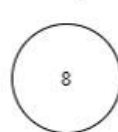
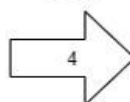
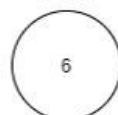
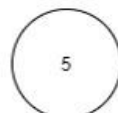
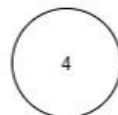
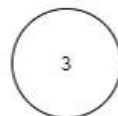
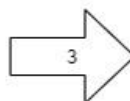
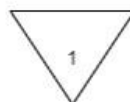
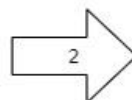
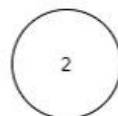
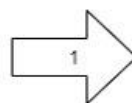
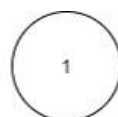
הצעת מחיר

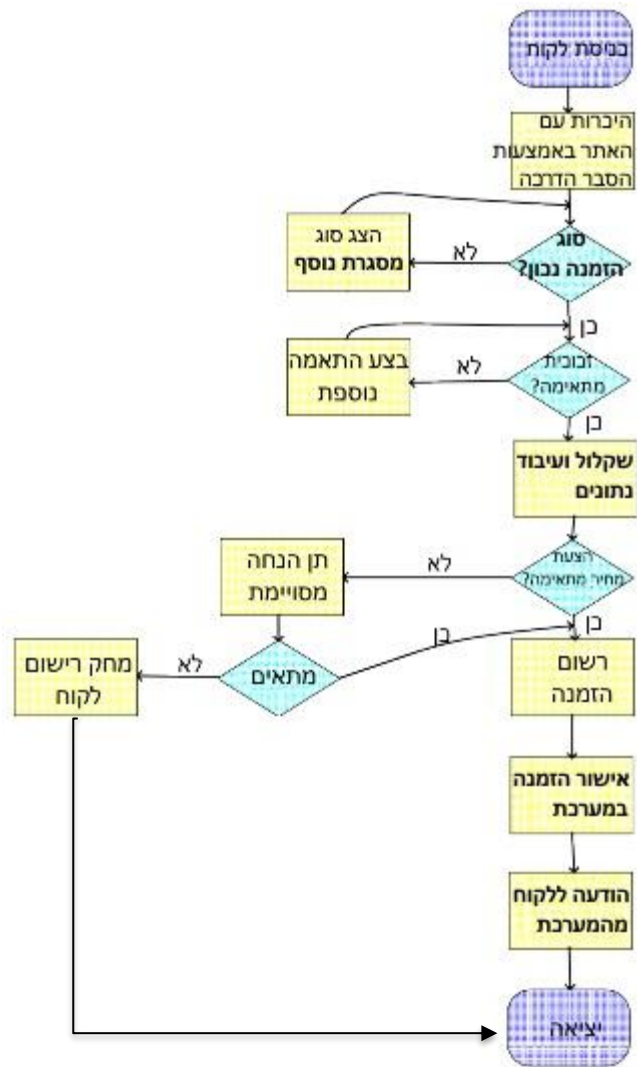
רישום הזמנה

הוצאת פתק עבודה

העברת בית מלאכה

פעילות	כמות
פעולה	8
העברה	4
אחסון	1
סה"כ	13





השפעת התיקונים על התהליכים הקיימים

הקמת עמדת תיקון ושירות:

- השפעה ישירה על תהליך התיקון ושירות, העבודות שמגיעות לבית המלאכה הדורשות שירות יגיעו לעמדה החדשה ויטופלו במהירות. משום שאחוז העבודות הדורשות שירות נמוך, לא יהיה עובד קבוע לעמדה זו ועבודה בעמדה תהיה על בסיס מי שפנוי לעבוד בה כאשר תהיה דרישה.
- פתיחה: בביצוע תהליך פתיחת בית המלאכה יש לעבור על העמדה החדשה ולוודא שהכלים בה תקינים ויש מספיק חומרים.
- סגירה: בסוף יום העבודה תהיה לצוות עמדה נוספת הדורשת פינוי וניקוי.
- מסגור: העמדה החדשה תוריד מעט עומס מעמדות המסגור ותעזור לשמור על סדר עבודה תקין.

הקמת מערכת הזמנות אונליין:

- קבלת לקוח: לקוחות יוכלו לבצע הזמנה אונליין ולבחור את כל תוספות המסגור שירצו, להכין הזמנה ולהגיע לגלריה עם העבודה לתחילת העבודה. ההמלצה שלנו תשפיע בעיקר על לקוחות ותיקים המכירים את העסק, יכולותיו ואפשרויות העבודה שלו. הלקוח יוכל להכין את ההזמנה מראש ולהגיע רק למסירה העבודה, או אפילו העברה על ידי שליח. בית המלאכה יתאים את העבודה שהגיע להזמנה הממוחשבת ויעביר את הפרטים לבית המלאכה.
- תיקון ושירות: לקוח הרוצה תיקון לעבודה שלו ימלא טופס באתר ויוכל לשלוח את העבודה לגלריה ללא הגעה למקום.
- עבודה מול מוסדות: מוסדות יוכלו לשלוח הזמנות גדולות דרך האתר, מה שיתן לגלריה תיאום מסודר של כל העבודות הנדרשות ולהכין מלאי בהתאם. הגלריה תוכל להכין את הקרקע לפרויקט גדול כאשר ההזמנה מגיעה לפני שהעבודות עצמן מגיעות.
- עבודה בבית הלקוח: לקוחות שירצו שירות בביתם או במוסד אותו הם מייצגים יוכלו להזמין את השירות דרך המערכת ונציג של הגלריה ייצור קשר לתיאום.
- איסוף עבודה מוכנה: כאשר עבודה תהיה מוכנה המערכת תשלח ללקוח הודעה שניתן להגיע לאסוף את העבודה.

הקמת מערכת מידע:

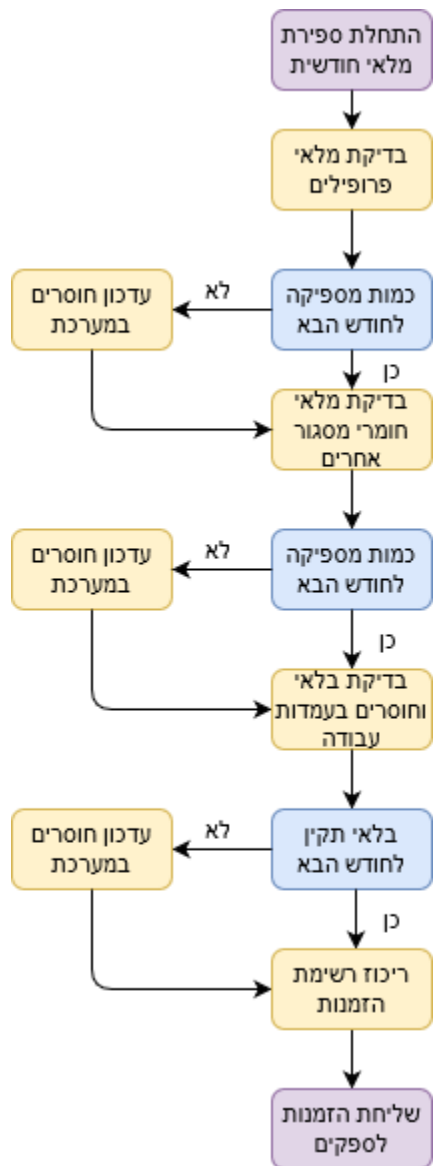
- מסגור: מערכת המידע תנהל את כל שלבי המסגור והעובדים יעדכנו את המערכת כאשר עבודות נכנסות ויוצאות מתהליך מסגור. כאשר עבודה תהיה במצב המתנה (כמו לאחר צביעה) המערכת תעודכן גם כן.
- ניהול מלאי: כל המלאי הקיים יוכנס לתוך המערכת ויאפשר לצוות לראות מתי יש חוסרים.
- הזמנה מספקים: כאשר תהיה דרישה להזמנת חומרים מספקים העובדים יוכלו לרכז את כל החוסרים ולהעביר לספקים רשימות מסודרות. כאשר מגיעות אספקות חדשות העובדים יכניסו את המלאי החדש למערכת.
- קבלת לקוח: תהליך זה ישתנה לחלוטין כאשר ללקוחות יהיה תיק לקוח בבית העסק, בו העובדים יוכלו לראות היסטוריית עבודות ולהוסיף הזמנות חדשות, ולהעביר את המידע לבית המלאכה בצורה יעילה וברורה.

תרשימי תהליכים מושפעים

התבקשנו להציג תרשימים של ארבעה תהליכים שמושפעים מהשיפורים שהצענו.
ניהול מלאי

פעילות	כמות
פעולה	8
העברה	1
סה"כ	9

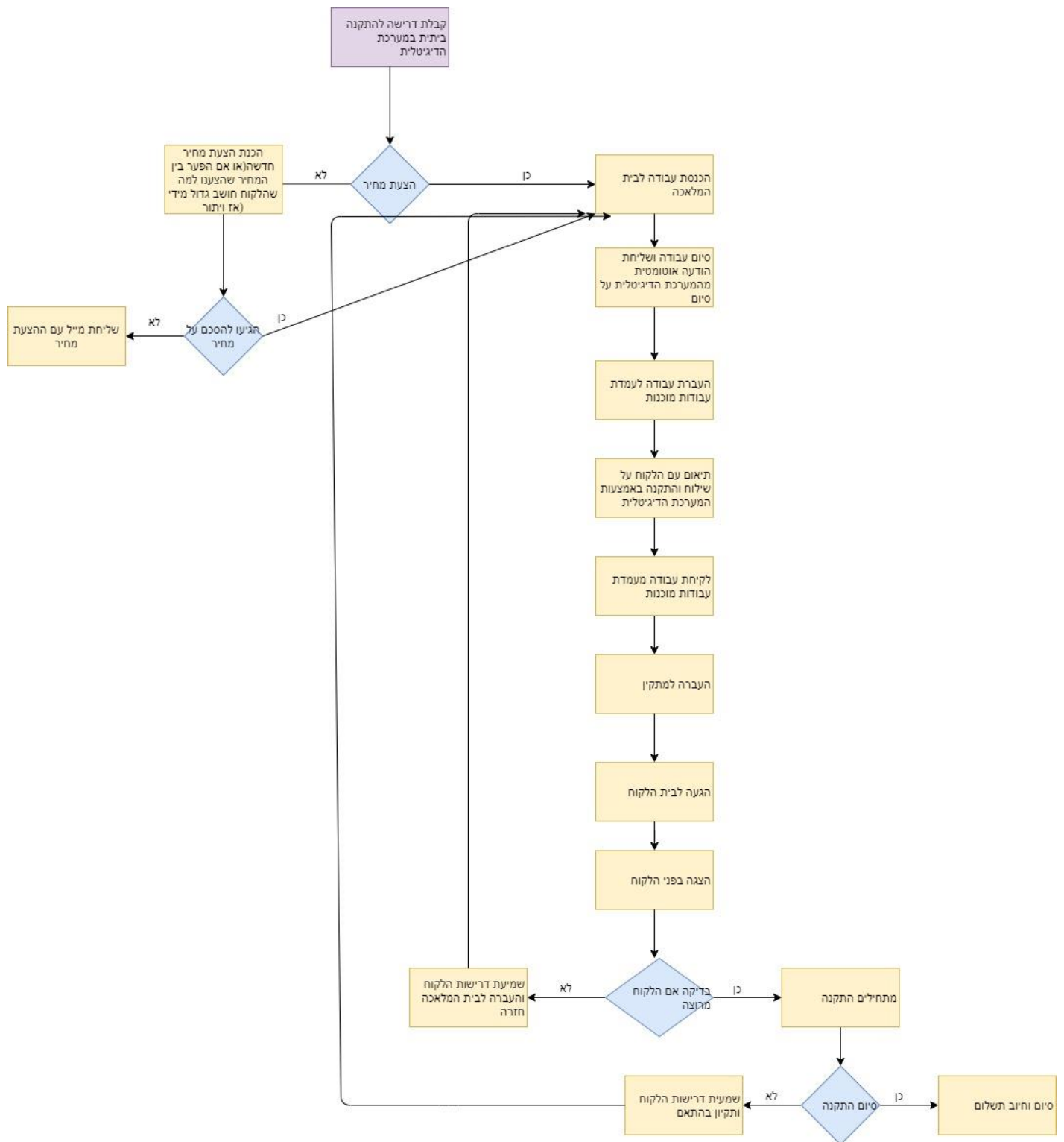
- 1 בדיקת מלאי פרופילים
- 2 עדכון חוסרים במערכת
- 3 בדיקת מלאי חומרי מסגור
- 4 עדכון חוסרים במערכת
-  1 מעבר לעמדות עבודה
- 5 בדיקת חוסרים ובלאי בעמדות
- 6 עדכון חוסרים במערכת
- 7 הכנת רשימת הזמנות
- 8 הזמנת ציוד וחומרים מספקים



עבודה בבית הלקוח

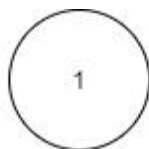
כמות	הפעולה
10	פעולה
1	העברה
2	ביקורת
13	סה"כ

- 1 • קבלת הדרישה לעבודה באמצעות המערכת הדיגיטלית
 - 2 • הכנת הצעת מחיר
 - 3 • שליחת עבודה לבית המלאכה
 - 4 • המערכת הממוחשבת שולחת הודעה כאשר המוצר מוכן
 - 5 • לקיחת עבודה מעמדת עבודות מוכנות
 - 6 • תיאום מועד עם הלקוח באמצעות המערכת
- 1 • העברה למתקין
- 7 • הגעה לבית הלקוח
 - 8 • הצגה בפני הלקוח
 - 1 • בדיקה אם הלקוח מרוצה מהעבודה
 - 9 • מתחילים התקנה
 - 2 • בדיקה אם הלקוח מרוצה
 - 10 • סיום עבודה

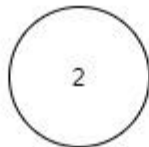


הזמנה מספקים

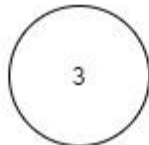
כמות	פעילות
6	פעולה
1	העברה
1	ביקורת
8	סה"כ



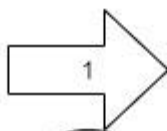
הוצאת רשימת חומרים ממערכת האונליין



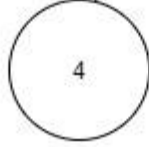
ריכוז רשימת חוסרים לפי נתוני המערכת



הזמנת ציוד מספקים



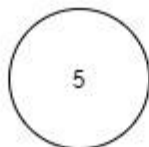
העובד הולך למשאית



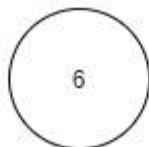
פריקת ציוד מהמשאית



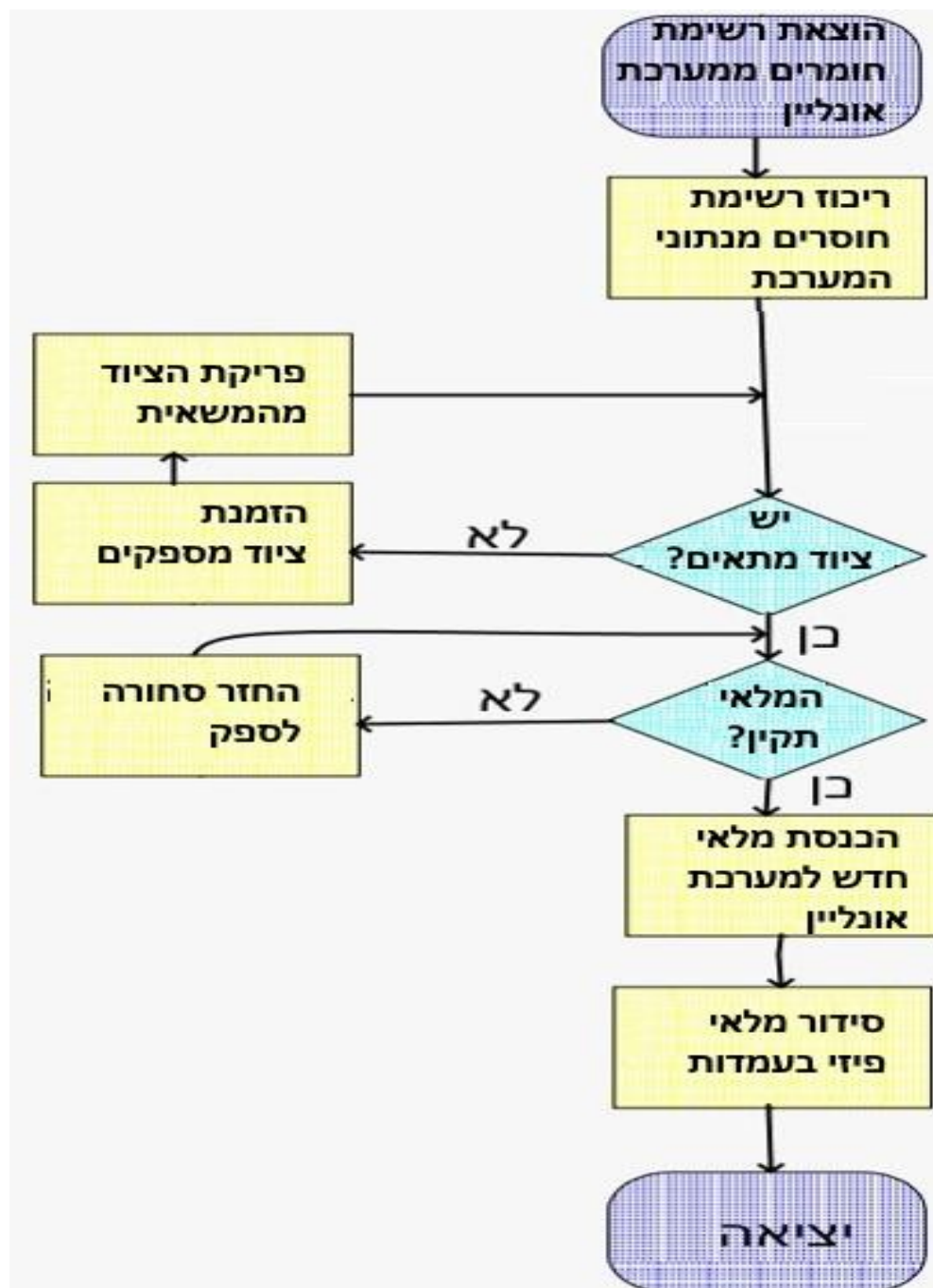
ביקורת תקינות מלאי



הכנסת מלאי חדש למערכת האונליין



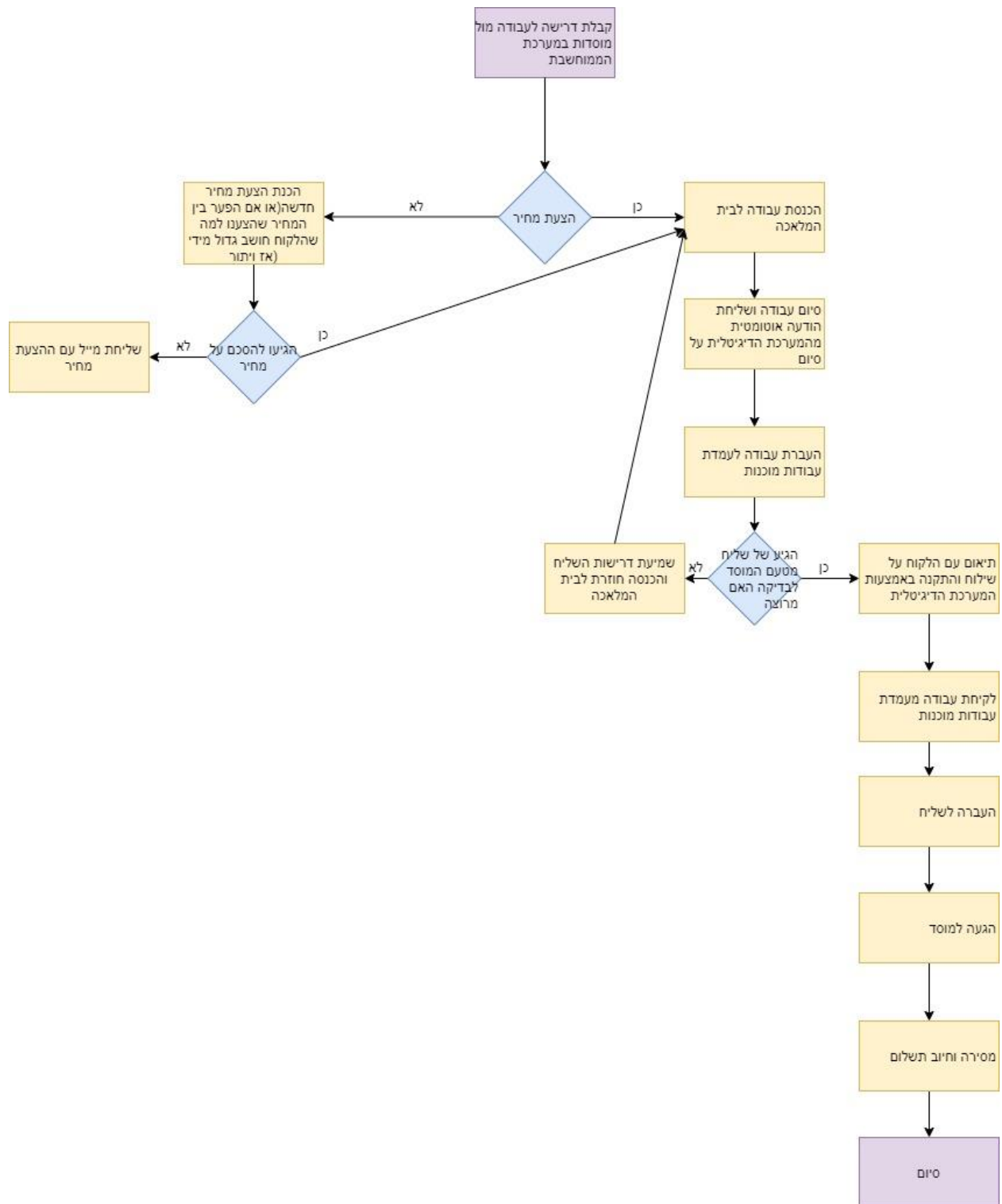
סידור מלאי פיזי בעמדות



עבודה מול מוסדות

כמות	הפעולה
5	פעולה
1	העברה
1	ביקורת
7	סה"כ

- 1 • קבלת דרישה לעבודה מול מוסדות
באמצעות המערכת הדיגיטלית
- 2 • הכנת הצעת מחיר
- 3 • תיאום מועד שילוח עם המוסד
- 4 • קבלת הודעה מהמערכת
הממושבת על סיום עבודה
- 1 • בדיקה ע"י שליח מטעם המוסד
- 1 → העברה לשליח מטעמנו למטרת
שליחות למוסד
- 5 • ביצוע השליחות



שיפור ערכי KPI

אחוז פרופילים פגומים בבית המלאכה

ישנם שלושה מקרים בהם ישנם פגמים בחיתוך הפרופילים - מדידות לא נכונות, כיוון לא נכון של המסור ושימוש בפרופיל הלא נכון.

הפתרון שהצענו ישפיע על לקיחת המדידות ושימוש בפרופיל הלא נכון. כל הטעויות הללו (מלבד אחוז זניח של טעות אנוש) נגרמות מקריאה לא נכונה של הוראות העבודה. הוראות העבודה נכתבות על פתק קטן בכתב יד מהעובד שקיבל את הלקוח ולעיתים תכופות הכתב לא ברור ויש מקום רב לטעויות בהבנת ההנחיות מטעם העובד בבית המלאכה. בנוסף, הכנסת המלאי למערכת מידע תסייע בסדר המחסן ואחזקת מלאי מתאים בכל רגע נתון, כך שעובד שירצה להוציא פרופיל כלשהו ידע בדיוק לאן לגשת והסיכוי שהוא יבחר בפרופיל הלא נכון יקטן משמעותית. אנחנו מצפים שמעבר למערכות ממוחשבות מסודרות, בהן יהיה קשר ישיר בין בית המלאכה לקבלת הלקוחות יקטין משמעותית את אחוז הפגומים לרמה שבה טעויות אלה יהיו זניחות עד אפסיות. יצרנו קשר עם מסגריית ברזל המתמחה בייצור גדרות ומעקות העובדת עם מערכת דיגיטלית לכתיבה ותייעוד הוראות עבודה ושאלנו כמה תקלות ישנן כתוצאה של הבנת הוראות בצורה לא נכונה. לפי הממצאים שלהם, חיתוכים וריתוכים חדשים המתבצעים מסיבות אלה עומדים על כ - 2% בממוצע בחודש.

התחזית שלנו תהיה שה-KPI ירד מ-10% ל-1%, כך שפרופיל אחד מתוך 100 יעובד בצורה פגומה כתוצאה מבעיה עם הוראות העבודה. אנחנו מצפים שטבע העבודה, בו ישנם פחות טעויות פטאליות בהשוואה לעבודה עם ברזל בה קשה יותר לתקן פגמים וריתוכים, יגרום לשיפור גבוהה יותר במדד שלנו מול עבודות הברזל.

$$D = \frac{1}{100} \cdot 100 = 1\%$$

שביעות רצון הלקוחות:

לפני השיפור הטכנולוגי עמדנו על 96% של לקוחות הגלריה שהיו מרוצים, ובדרך לא היתה איזה שהיא בעיה או תקלה שהורידה את שביעות רצונם. מבדיקה שערכנו מצאנו שרוב התקלות שכן קורות הם קורות כאשר הלקוח מקבל את העבודה וטוען שזה לא בדיוק מה שהוא דרש. לכן, בדקנו לעומק וגילינו שהטעויות ברובם קורות מחוסר סינכרון בין הלקוח לצוות שמקבל את דרישות העבודה או בין הצוות שמקבל את העבודה לבין בית המלאכה. לכן, הכנסת המערכת הדיגיטלית תמנע את טעות האנוש הזאת בכך שמידע רשום כך ששלושת הגורמים שהם הלקוח הצוות בקבלה והצוות בבית המלאכה רואים את הדרישות באותה מערכת דיגיטלית. משיחות עם מסגריית הברזל אותה ציינו מקודם, גילינו כי חל שיפור בשביעות רצון הלקוח, משביעות של 87% לפני, לשביעות של 93% אחרי.

אמנם נדמה כי הם הגיעו לשיפור גדול יותר באחוזים, אך אם נסתכל על זה באופן יחסי נקבל כי הם שיפרו 6% מתוך 13% המקסימליים, כלומר, שיפרו 46% יחסיים. אצלנו קיבלנו שיפור מ-96% ל-98% שזה מביא שיפור של 50% יחסיים. התחזית שלנו היא שכאשר נכניס את המערכת לתחומי הגלריה נעלה את מדד שביעות הרצון מ-96% ל-98%, כאשר רק 2 מתוך 100 עבודות נכנסות תקבל ביקורת שלילית ואנו מעריכים שביקורת זו לא תנבע מטעויות בבית המלאכה אלא מציפיות לא מתאימות של הלקוח.

$$C = \left(1 - \frac{2}{100}\right) \cdot 100 = 98\%$$

עיכוב ממוצע כתוצאה מפגמים בייצור:

אנחנו יודעים שזמן עיכוב סיום עבודה מוצע מורכב מארבעה זמנים עיקריים:

הזמן למציאת השגיאה T1:

בעקבות כך שנעבור למערכת ממוחשבת נוכל לצמצם את מספר השגיאות הנגרמות כתוצאה מכתב לא ברור, כתב קטן, פתק שנאבד, טעות עובד בלקיחת הזמנה וכו'.

זמן לקיחת חומרים חדשים T3, זמן ניקוי והכנת התחנה T2 :

זמנים אלו לא יוכלו להשתפר במידה ועדיין תקרה טעות כלשהי, כי הם נובעים ישירות מזמן מציאת השגיאה.

זמן שבזבז על הבנת הזמנה T4:

פה נוכל לחסוך זמן רב, מכיוון שמערכת האונליין שהצענו מוציאה מפרט הזמנה מסודר ומודפס. ככל הנראה השיפורים והפתרונות בתהליכים שהצענו לא יגרמו לשיפור בזמני העבודה במידה ושגיאה כלשהי תתבצע. אך הקמת מערכת האונליין תצמצם משמעותית את מספר השגיאות שיקרו מלכתחילה. להערכתנו על כל 10 שגיאות במערכת ידנית נקבל שגיאה 1 במערכת ממוחשבת. כלומר, צמצום של 90% מכלל השגיאות.

לפי תחזיתנו, מבחינת מספרית השיפור בזמן למציאת השגיאה יהיה ב-2 שניות קטן יותר, והשיפור שבזבז יהיה על הבנת הזמנה יהיה 100%(כלומר זמן הבנת ההזמנה לאחר השיפור יעמוד על 0 שניות).
לפני השיפור:

$$A = \frac{10+32+84+39}{1} = 165 \text{ (s)}$$

אחרי השיפור:

$$A = \frac{8+32+84+0}{1} = 124 \text{ (s)}$$

פרק 5

הוראות הטמעה

תהליך מסגור

לעובד - קבלת הוראות עבודה חדשות מגיעות רק דרך המערכת שנמצאת על האיפדים. כאשר תגיע עבודה חדשה, תסמן במערכת את סימול העובד שלך כדי להעביר את העבודה לתור העבודות שלך ולעדכן סטטוס לבטיפול.

לאחר הוצאת פרופיל מהמחשב, יש לעדכן את המערכת שבוצע אירוע מלאי ואיזה מלאי יצא. אם היתה תקלה בחיתוך ויש להוציא פרופיל חדש, תעדכן את המערכת.

בסיום עבודת המסגור יש לעדכן את המערכת לסגירת הוראות העבודה ומעבר העבודה להמתנה ללקוח. המערכת תשלח הודעה ללקוח כאשר העבודה תועבר לסטטוס המתנה.

למנהל – השתמש במערכת על מנת לעקוב אחר העבודות שנמצאות בתהליך מסגור ואילו עבודות נמצאות בהמתנה ללקוח. בעזרת המערכת תוכל לראות האם ישנן עבודות שנמצאות בתור זמן רב מידי ותוכל להעביר לעובד אחר את פתק העבודה.

בנוסף, דרך המערכת תוכל לעקוב על המלאי הקיים במחשב ואילו עובדים הוציאו מלאי במהלך העבודה שלהם.

עמדת תיקון ושירות:

לעובד - כאשר עבודה חוזרת לתיקון, תתקבל הודעה בטאבלט שבעמדת התיקון מחכה עבודה שחזרה. העובד יגיע לעמדה יבדוק איזה עבודה עם דחיפות הכי גבוהה ויטפל בה. כאשר מסיים העובד את טיפולו בעבודה יסמן בטאבלט על סיום עבודה, ומעבר העבודה להמתנה ללקוח. המערכת תשלח הודעה ללקוח כאשר העבודה מחכה לאיסוף שלו.

למנהל - על המנהל מוטלת האחריות כשאר מגיעה עבודה לתיקון להכניס אותה ישר למערכת הממוחשבת ולדרג אותה בדחיפות, וגם להשים לב שמטפלים בה. כאשר העבודה נכנסת לטיפול המנהל יוכל לצפות בסטטוס הקיים שלה בכל רגע נתון.

קבלת לקוח

בכל פעם שהזמנה תתבצע באתר ההזמנות יקפוץ לעובד התראה על כך.
העובד יצטרך לפתוח את האתר באמצעות חשבון העובד שלו ולהיכנס לפרטי ההזמנה.
הוא יצטרך לעבור על:

- סוג המסגרת שנבחרה
- סוג הזכוכית שנבחרה
- לבדוק כי קיימים במלאי סוג הזכוכית וסוג המסגרת.
- בדיקת מידות
- לוודא שהצעת המחיר אושרה ע"י הלקוח.

לאחר שהעובד וידא כי כל הדברים הכתובים הנ"ל תקינים הוא יאשר את ההזמנה במערכת והיא תגיע לבית המלאכה להתחלת ייצור.

- במידה ויש חוסרים במלאי של סוג הזכוכית או של סוג המסגרת, העובד יבצע הזמנת רכש בעבורם ויודיע לבית המלאכה על עיכוב בתחילת הייצור עקב החוסר.

- במידה ויש בעיה עם המידות או סוג המסגרת או סוג הזכוכית, העובד ייצור קשר עם הלקוח על מנת לקן פרטים אלה ולהזין את תיקונם במחשב להמשך עבודה.

- במידה והלקוח לא הסכים להצעת המחיר (גם לאחר מתן הנחה) העובד ימחק את רישום ההזמנה ויזין את פרטי הלקוח במאגר שימור לקוחות.

פרק 6

סיכום והמלצות

כחלק מהפרויקט שלנו מצאנו לנכון להתמקד ולנתח דווקא עסק קטן ומשפחתי שפעיל ומתפקד כבר שנים היות ואנו חושבים שחשיפה אל מאחורי הקלעים של עסקים 'משפחתיים' אינה רחבה מספיק. במהלך הקורס רכשנו כלים הנדסיים שעזרו לנו בניתוח הביצועים של בית העסק, טיב העבודה, התמקדות בבעיות והעלאת חלופות פתרון שונות.

מדובר בגלריה-מסגרייה, הנמצאת באזור תעשייה בדרום ת"א, המופעלת ע"י משפחה מקסימה ומגובשת שבראשה זוג הורים המנהלים את הגלריה. כיאה לעסק משפחתי המנוהל ע"י 'מבוגרים' מהדור הישן אשר פועל באופן מאוד ספציפי ובשיטת עבודה מסורתית שנים על גבי שנים הבעיה המרכזית שישר קפצה לעינינו הינה התפתחות טכנולוגית לוקה בחסר.

כחלק מהתיעוד, הגענו לגלריה פיזית וכמו כן ביצענו פגישות עם חלק מהעובדים שהסבירו לנו באופן מפורט על כל שלב-מרגע קבלת הלקוח לגלריה, רישום ההזמנה, עבודת הייצור בבית המלאכה ועד למסירת המוצר המוגמר ללקוח. במהלך שהותנו ביצענו תצפיות בכל עמדות הגלריה, אותם גם פירטנו באופן מרוכז בתרשים הזרימה. כבר בשלב הראשון- ברישום ההזמנה בידי עובד, זוהתה הבעיה המרכזית בה התמקדנו והיא שהעובדים מתעדים את כל אופן הרישום באמצעות בונים ידניים מה שגורם פעמים רבות לטעויות וכתוצאה לעלויות מיותרות לעסק.

החלטנו לחקור האם גורם זה אכן מקור הבעיה ומה שלדעתנו מונע מהעסק למקסם רווחים, על כן מתוך כלל התהליכים, בחרנו שלושה ראשיים אשר לכל אחד מהם הצענו פתרון בהתאם לרעיון הבעיה הכללית המתמקד בחלופה טכנולוגית למערכות האנלוגיות. מתוך התצפיות ובעזרת הערכה של העובדים בנינו מדדי ביצוע על מנת לבדוק אם אכן הם מצביעים על הבעיה המרכזית שהגדרנו.

מדדנו את אחוז הפרופילים הפגומים בבית המלאכה, את זמן עיכוב סיום העבודה הממוצע במידה וישנם פגמים במהלך הייצור, כמו כן, ניסינו להעריך את אחוז שביעות הרצון של הלקוחות. הצלחנו לחזות ירידה מ10% ל 1% מהפרופילים הפגומים, כך שפרופיל אחד מתוך 100 יעובד בצורה פגומה כתוצאה ממעבר למערכת ממוחשבת.

בנוסף, גילינו כי ככל הנראה השיפורים והפתרונות בתהליכים שהצענו לא יגרמו לשיפור בזמני העבודה במידה ושגיאיה כלשהי תתבצע, אך הקמת מערכת האונליין תצמצם משמעותית את מספר השגיאות שיקרו מלכתחילה.

חקרנו את השפעת התיקונים אותם הצענו וגילינו כי הם משפיעים על שאר התהליכים במסגרייה. ניתן לראות זאת באופן מובהק דרך תרשימי האדם תוצר והזרימה האלגוריתמי על כל תהליך לפני ואחרי התיקון.

ניתוחים נוספים שביצענו היו באמצעות מודל SMART, תרשים מסע לקוח, ותרשים VSM מודלים אלו אכן הועילו מאוד בהבנת הגורמים המרכזיים לבעיות השונות שנצפו.

במהלך הדיון בנינו לגבי פתרונות שייעלו את העסק, ההמלצה המשמעותית שלנו הינה ללא ספק הקמת אתר אינטרנט, כלומר מערכת הזמנות אונליין שתאפשר ללקוחות לבצע את ההזמנה דרך האינטרנט ללא צורך בהגעה למקום. מערכת אונליין תוכל לצמצם טעויות בהזמנה ותחסוך זמן הגעה ללקוח. כמו כן, פתרון האתר ישתלם לא רק ללקוח אלא יהווה תרומה רבה גם לעובדי העסק, שהרי הם יוכלו להיות במעקב לגבי מלאי וחוסרים בשיטה נוחה ומהירה יותר מהשיטה הידנית.

אנו אכן מאמינים שהפתרון שלנו נוח למימוש, ולטווח הרחוק גם משתלם כלכלית. להערכתנו הוצאה זאת תחזיר את עצמה תוך פרק זמן קצר ואף תניב רווחים לטווח הרחוק.

נספח – מדידות זמנים שבוצעו ל VSM

קבלת לקוח

- סיור בגלריה 4:00
- היכרות 6:00
- התאמת גודל מסגרת 5:00
- התאמת סוג מסגרת 6:00
- התאמת זכוכית 5:00
- מדידה 0:30
- הצעת מחיר 3:00
- רישום הזמנה 3:00
- הוצאת פתק עבודה 1:00
- העברה לבית מלאכה 1:00

מסגור

- מדידת עבודה 1:00
- חישוב התאמות 0:20
- חיתוך פספרטו 0:50
- חיתוך חלון לפספרטו 1:00
- הדבקת פספרטו לגב 0:35
- רישום מדידות חיצוניות 0:50
- בדיקת איכות 1:30
- הוצאת פרופיל מהמחסן 0:35
- מעבר לחדר חיתוכים 0:10
- חיתוך פרופיל למסגרת 1:30
- שיוף 1:10
- העברה לעמדת סגירה 0:10
- הדבקה 0:30
- לחיצת סיכות 0:53 (אפשרות לתקלות-חזרה לשלב חיתוך)
- הוצאת זכוכית 0:40
- חיתוך זכוכית 0:40
- הכנסת זכוכית למסגרת 1:40
- הכנסת עבודה למסגרת 0:10
- הכנסת גב למסגרת 0:15
- סגירת גב עם סיכות 0:45
- הדבקת דבק מעל הסיכות 0:40
- איטום פינות 0:50
- חיבור אביזר תלייה 1:20
- חותמת ואריזה 0:22
- העברה לחדר המתנה 0:15
- הודעה ללקוח 0:30

תיקון ושירות: 1500

- קבלת לקוח 8:00
- הכנת פתק עבודה 1:00
- הכנת הצעת מחיר 1:00
- העברת עבודה ופתק לבית מלאכה 1:00
- הוצאת דבק 0:30
- פירוק סיכות 1:30
- הוצאת עבודה 2:00
- הוצאת פספרטו 0:15
- חיתוך פספרטו חדש 1:30
- הדבקה 0:30
- נקיון לפני סגירה 0:10
- סגירה עם סיכות 0:45
- הדבקת דבק 0:40
- אריזה חדשה 0:25
- בדיקת עבודה עם הלקוח 3:00
- חיוב תשלום 1:00

פארטולאדם מכונה

מה הדרך שעושה הספק עד שהוא מגיע למחסן